

عنوان درس: مقاومت مصالح و سازه های فلزی

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- دستگاه تهویه مطبوع که بعد از اتمام سازه در محل نصب می شود جزو کدام دسته از بارهای وارد بر ساختمان محسوب می شود؟

۱. بار دینامیکی ۲. بار مرده ۳. بار زنده ۴. بار جانبی

۲- تیری به طول 7.2 متر که بار سقف نازک کاری شده را تحمل می کند مفروض است. حداکثر تغییر مکان نظیر بار مرده و زنده در این تیر طبق آیین نامه چند سانتیمتر است؟

۱. 0.03 ۲. 0.2 ۳. 2 ۴. 3

۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. بار زنده در ساختمان بر اساس سیستم ساختمانی و بار مرده بر اساس نوع کاربری ساختمان تعیین می شود.
۲. مسیر انتقال بارها در ساختمان جریان نیرو نام دارد.
۳. بارها از بخش های سازه ای به عناصر غیرسازه ای در ساختمان منتقل شده و در نهایت به پی ساختمان انتقال می یابند.
۴. همه موارد

۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱. زلزله یک نیروی دینامیکی است که شتابی با مؤلفه های افقی و عمودی بر ساختمان وارد می کند.
۲. اغلب مؤلفه افقی زلزله در محاسبات سازه ای نادیده گرفته می شود مگر برای طره ها و بخش های خاصی از ساختمان
۳. بزرگی نیروی افقی زلزله اغلب بسیار بیشتر از نیرویی است که باد ایجاد می کند و معمولاً بصورت متناوب بر سازه وارد می شود.
۴. هیچکدام

۵- میزان درصد کربن برای آهن کم کربن و چکش خوار حدوداً چقدر است؟

۱. کمتر از 0.1 درصد ۲. 0.1-0.3 درصد ۳. 0.2-0.6 درصد ۴. 0.15-0.45 درصد

۶- میله فولادی به قطر 10 سانتیمتر موجود است. حداکثر بار مجاز وارد بر میله چند تن باشد که تنش ایجاد شده در آن از 140Mpa تجاوز نکند. $\pi=3$

۱. 46 ۲. 420 ۳. 42 ۴. 105

۷- میله فولادی با مدول الاستیسیته $2 \times 10^5 \text{ Mpa}$ و سطح مقطع 10 سانتیمتر مربع تحت اثر بار 200 تنی قرار گرفته است. اگر تغییر طول ایجاد شده در میله 50 میلیمتر باشد طول اولیه میله چند متر بوده است؟

۱. 50 ۲. 2 ۳. 5 ۴. 20

۸- شیب نمودار تنش کرنش بیانگر کدام خاصیت مصالح است؟

۱. ضریب ارتجاعی ۲. ضریب کشسانی ۳. مدول الاستیسیته ۴. همه موارد

۹- نیمرخ ناودانی با کدام علامت در نقشه های اجرایی معرفی می شود؟

۱. UNP ۲. L ۳. IPB ۴. INP

۱۰- کدام پروفیل بصورت زوج برای ساخت اعضای فشاری در خرپاها و مهاربندی ها مناسب است؟

۱. نبشی ۲. ناودانی ۳. IPB ۴. مورد ۱ و ۲

۱۱- کدام گزینه از معایب و محدودیت های ساختمان های فولادی محسوب نمی شود؟

۱. کاهش مقاومت سازه ای فولاد از درجه حرارت ۳۱۶ درجه سانتی گراد

۲. خوردگی در مجاورت آب؛ رطوبت؛ سولفات و گازهای صنعتی

۳. مقاومت کششی پایین

۴. سرایت زنگ به مواد مجاور در صورت استفاده از فولاد ضدزنگ

۱۲- کدام گزینه از اعضای اصلی طراحی سازه ها می باشد؟

۱. تیرستون - دیوار برشی

۲. تیر - ستون - بادبند

۳. تیر - ستون - تیرستون

۴. تیر - ستون - اعضای فشاری خمشی

۱۳- در صورت دو برابر شدن طول دهانه تیر چه تغییری در مقدار برش و تغییر شکل ایجاد می شود؟

۱. برش نصف و تغییر شکل ۴ برابر می شود.

۲. برش ۴ برابر و تغییر شکل ۲ برابر می شود.

۳. برش ۲ برابر و تغییر شکل ۱۶ برابر می شود.

۴. برش ۲ برابر و تغییر شکل ۲ برابر می شود.

۱۴- کدام گزینه در طراحی و انتخاب سیستم سازه ای تاثیر گذار می باشد؟

۱. ظرفیت باربری خاک

۲. سهولت نصب یا ساخت

۳. احتمال توسعه و تغییر سیستم

۴. همه موارد

۱۵- طبق قانون هوک چه رابطه ای بین تنش و کرنش برقرار است؟

۱. $\sigma = E \times \varepsilon$

۲. $\sigma = \frac{p}{A \varepsilon}$

۳. $\sigma = \frac{PE}{A \varepsilon}$

۴. $\varepsilon = E \times \sigma$

۱۶- کار انجام شده بر واحد حجم میله را وقتی که نیرو از صفر شروع شده و تا حد ارتجاعی رسیده باشد نام دارد.

۱. ضریب پواسون

۲. ضریب رزیلانسن

۳. ضریب ارتجاعی

۴. انرژی ذخیره شده

۱۷- کدام گزینه معرف ضریب پواسون مصالح می باشد؟

۱. کار انجام شده بر واحد حجم میله
۲. شیب نمودار تنش تغییر شکل
۳. کرنش جانبی به کرنش محوری
۴. حاصلضرب تنش در مدول الاستیسیسته

۱۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱. $\epsilon_x = E(\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z))$
۲. $\epsilon_y = \frac{1}{E}(\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z))$
۳. $\epsilon_z = \frac{1}{E}(\sigma_z - \nu(\sigma_x - \sigma_y))$
۴. هیچ کدام

۱۹- کدام رابطه برای محاسبه تغییر طول ناشی از تغییرات درجه حرارت مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. $\Delta L = \frac{P \times L}{E \times \Delta}$
۲. $\Delta L = E \times \epsilon \times \Delta \theta$
۳. $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$
۴. هیچ کدام

۲۰- G معرف کدام خاصیت مصالح می باشد؟

۱. ضریب ارتجاعی برشی
۲. مدول الاستیسیسته
۳. ضریب رزیلانس
۴. ضریب پواسون

۲۱- میله ای به قطر 400 میلیمتر تحت اثر گشتاور پیچشی 36KN.m قرار گرفته است. مقدار تنش پیچشی ایجاد شده در میله چند تن بر متر مربع است؟ $\pi=3$

۱. 24
۲. 27.65
۳. 6
۴. 3

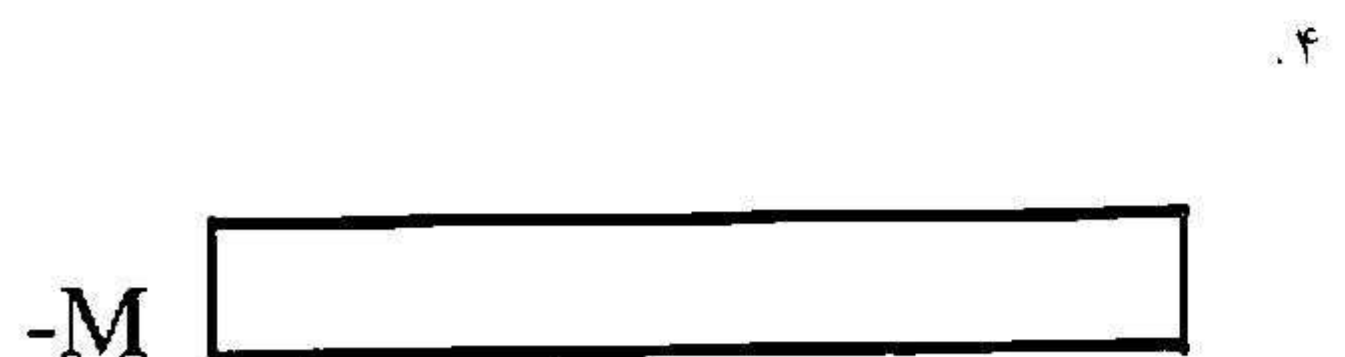
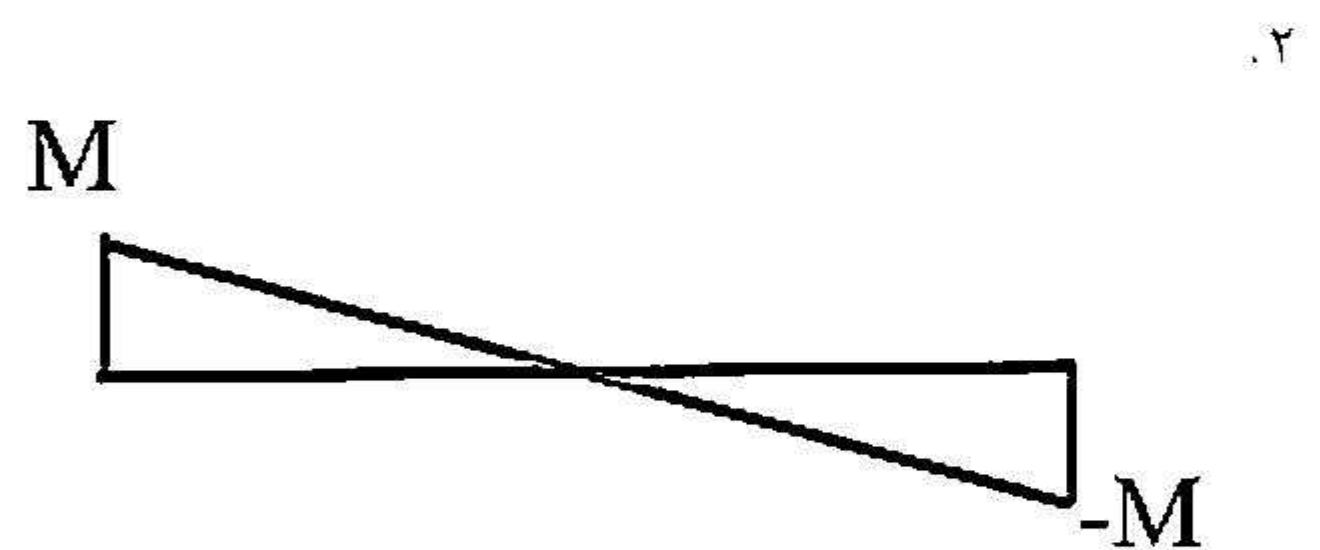
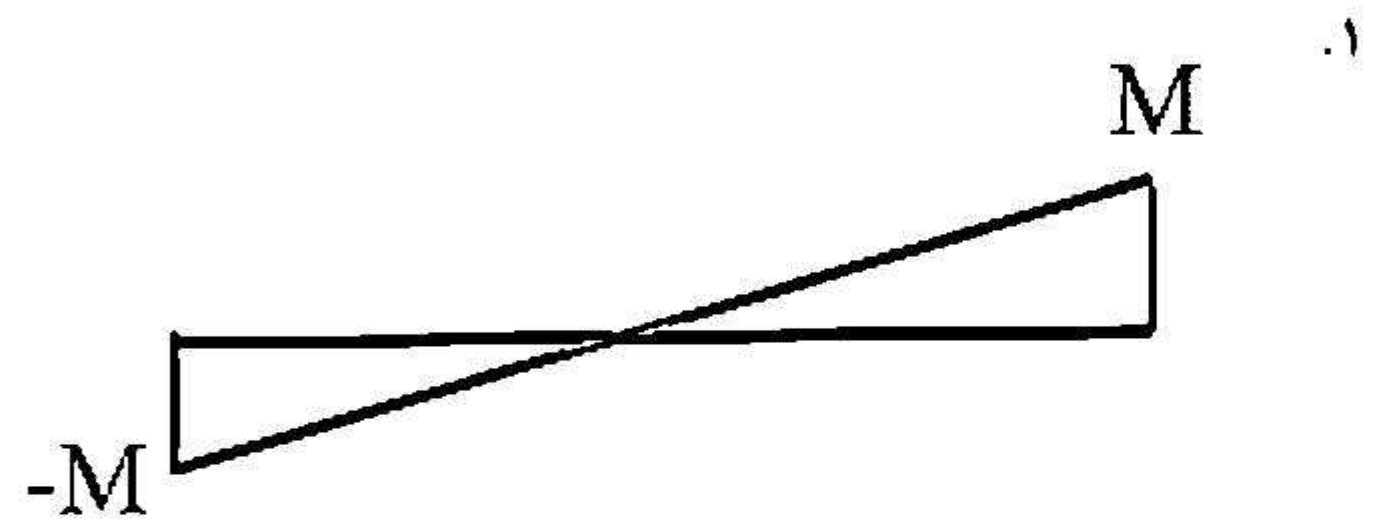
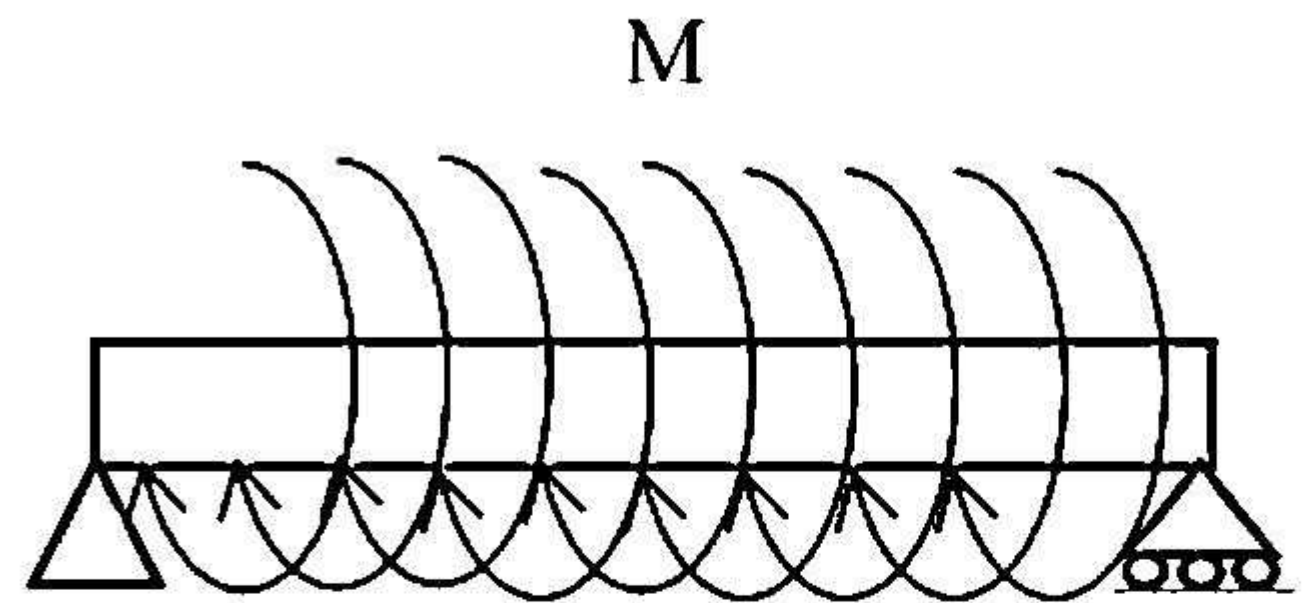
۲۲- کدام گزینه رابطه بین گشتاور پیچشی ارتجاعی و گشتاور پیچشی خمیری را نشان می دهد؟

۱. $T_e = 1.5T_p$
۲. $T_p = \frac{4}{3}T_e$
۳. $T_p = 2.5T_e$
۴. $T_e = \frac{5}{3}T_p$

۲۳- مقدار گشتاور دوم قطبی میله دایره ای شکل توپر از کدام رابطه محاسبه می شود؟

۱. $J = \frac{\pi}{2}(r^4)$
۲. $I = \frac{\pi d^4}{64}$
۳. $J = \frac{\pi}{4}(r^2)$
۴. $I = \frac{\pi r^2}{16}$

۲۴- تیر ساده ای به طول L تحت اثر گشتاور خمشی M کیلوگرم بر متر قرار دارد. نمودار نیروی برشی تیر کدام است؟



۲۵- در صورتی که طول ستون نصف و ممان اینرسی مقطع آن سه برابر شود حداکثر بار کمانشی ستون:

۱. نصف می شود. ۲. ۴ برابر می شود. ۳. ۶ برابر می شود. ۴. ۱۲ برابر می شود.

۲۶- مقدار گشتاور اینرسی قطبی اجسام ورقه ای شکل از کدام رابطه محاسبه می شود؟

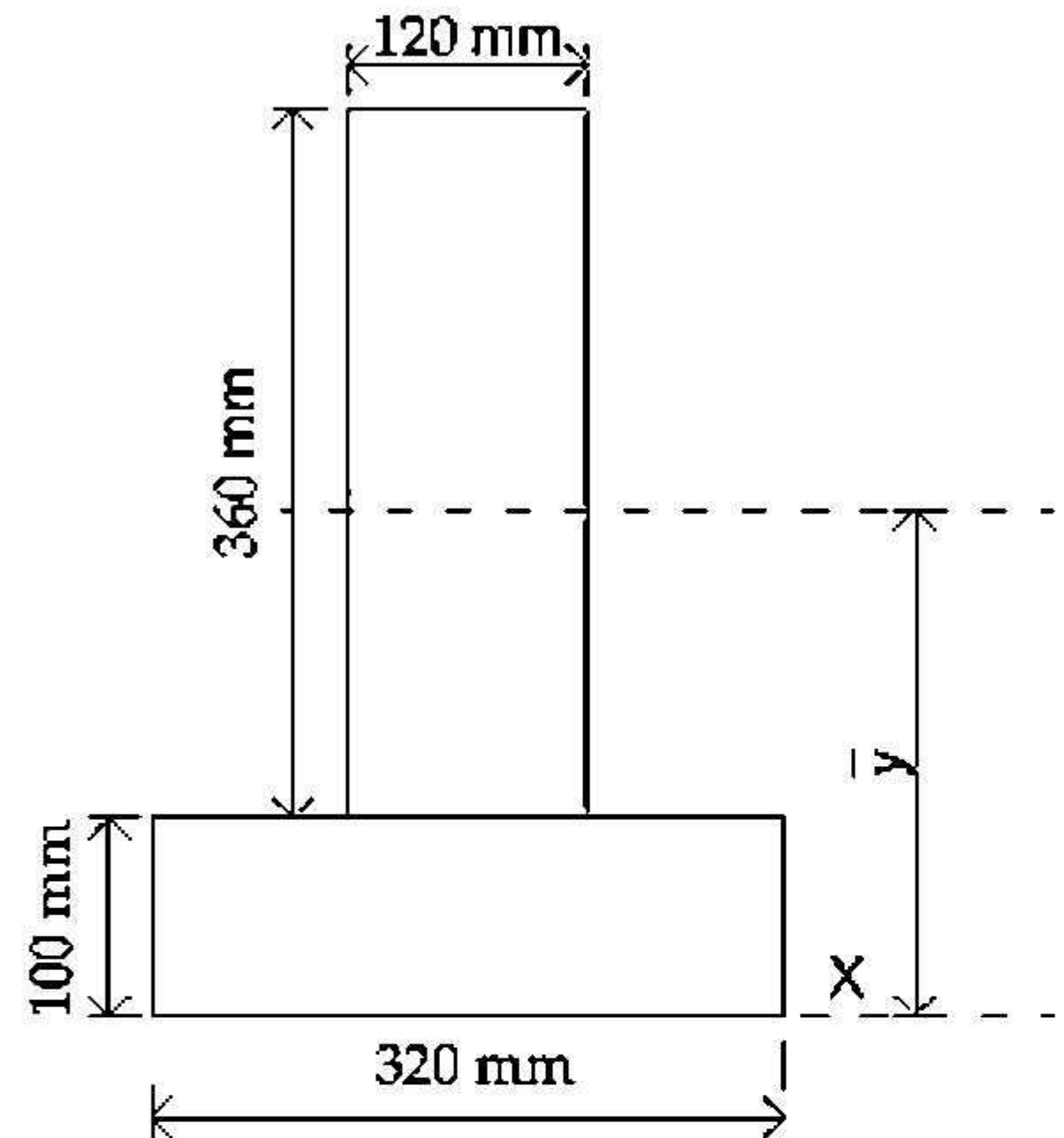
۴. $I_z = I_x^4 + I_y^4$

۳. $I_z = I_x + I_y$

۲. $I_z = \frac{\pi}{4}(A^4)$

۱. $I_z = \frac{1}{12}b \times h^2$

۲۷- گشتاور دوم سطح مقطع شکل زیر را حول محور خنثی محاسبه نمایید؟



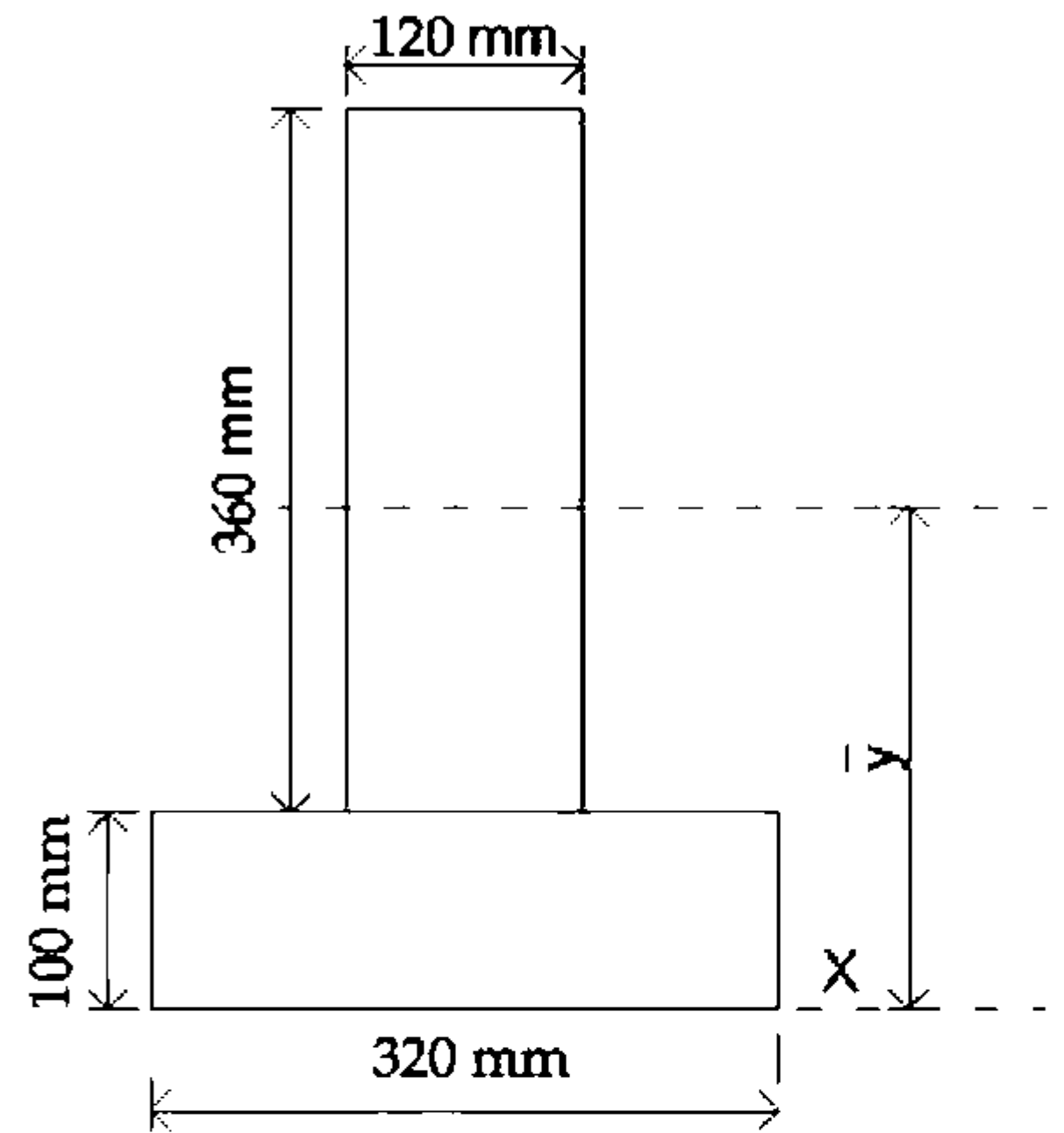
۴. $471131cm^4$

۳. $146569cm^4$

۲. $75200cm^4$

۱. $49323cm^4$

۲۸- مرکز سطح شکل زیر نسبت به محور X چند سانتیمتر است؟



۱. 23 سانتیمتر

۲. 18.2 سانتیمتر

۳. 27.8 سانتیمتر

۴. 12.5 سانتیمتر

۲۹- ضریب طول موثر برای ستون دو سر گیردار کدام است؟

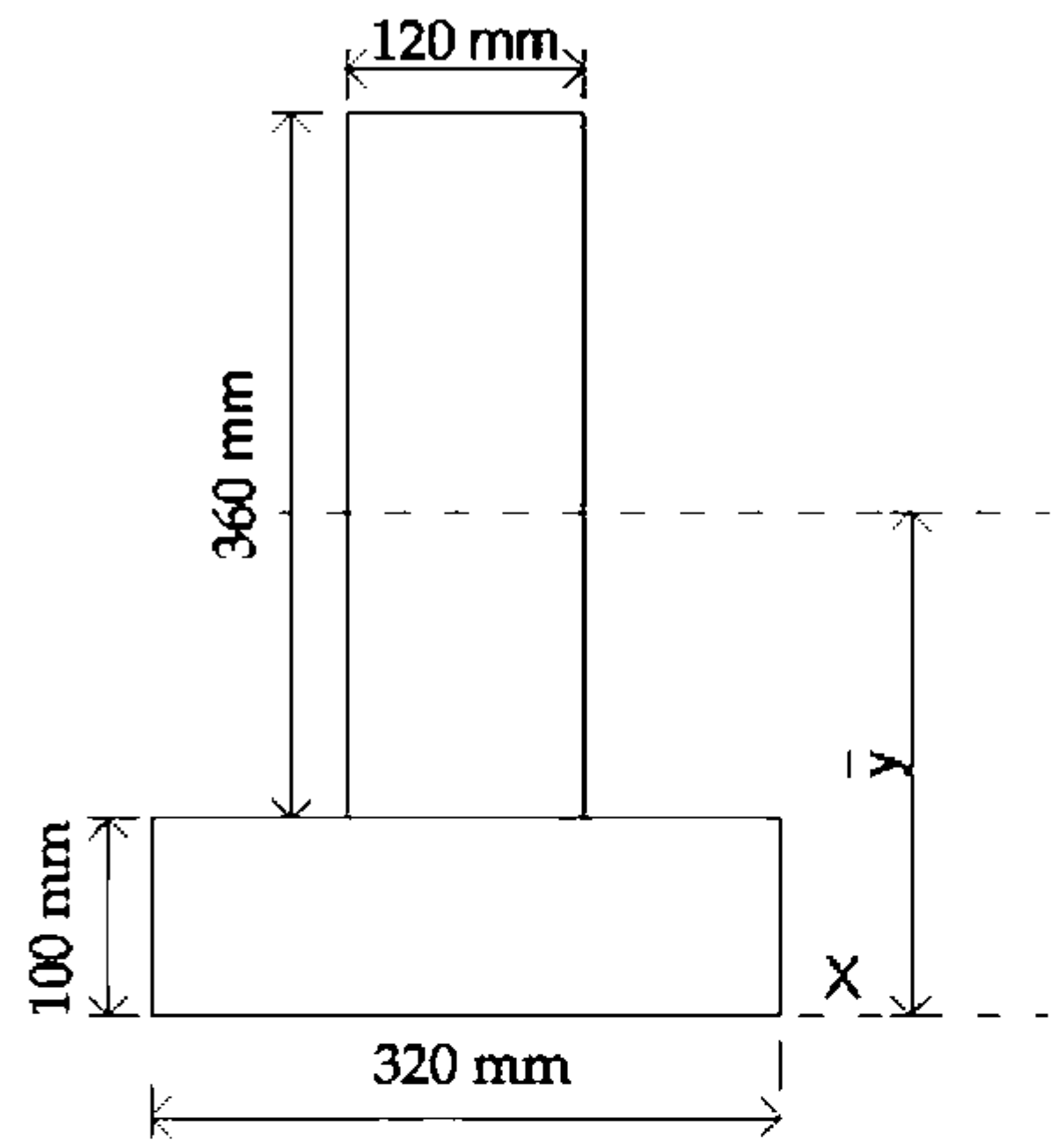
۱. 0.5

۲. 0.7

۳. 1

۴. 2

۳۰- شعاع ژیراسیون شکل زیر چند سانتیمتر است؟



۱. 66

۲. 100

۳. 14

۴. 195

شماره
سوال پاسخ صحیح

1	ج
2	د
3	ب
4	ب
5	ب
6	د
7	ج
8	د
9	الف
10	د
11	ج
12	ب
13	ج
14	د
15	الف
16	ب
17	الف.ب.ج.د
18	ب
19	ج
20	الف
21	د
22	ب
23	الف
24	د
25	د
26	الف.ب.ج.د
27	ج
28	ب
29	الف
30	ج

۱- مسیر انتقال بارها در ساختمان چه نامیده می شود؟

۱. تناوب بار
۲. شار توان
۳. بارگذاری
۴. جریان نیرو

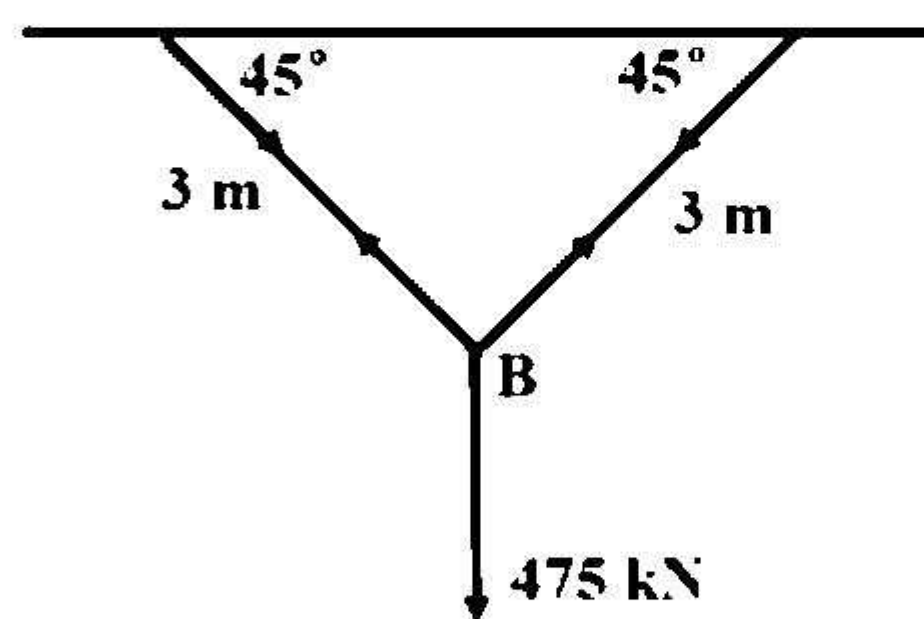
۲- طراحی برج خلیفه دبی، بر اساس نظر طراح آن برگرفته از چیست؟

۱. هندسه مارپیچ حلزونی
۲. هندسه نیلوفر آبی
۳. هندسه گل صحرائی
۴. هندسه نامتقارن چندضلعی های مرکب

۳- در سیستم های اسکلتی کم ارتفاع، کدام گزینه موجب کاهش هزینه طراحی، ساخت و حمل و نقل قطعات می شود؟

۱. اتصالات مهار بند
۲. ممان گیر ها
۳. عناصر مدولار
۴. دهانه های بزرگ

۴- در شکل زیر تغییر مکان نقطه B را محاسبه کنید. تنش مجاز کششی در میله های (که سبک هستند و وزن آنها نسبت به بار وارده قابل چشم پوشی است)، برابر 200 MPa و $E = 200 \text{GNm}^{-2}$ می باشد؟



۱. 3.62 mm
۲. 5.90 mm
۳. 5.33 mm
۴. 4.24 mm

۵- در نمودار تنش و کرنش فولادها، با افزایش میزان کرنش، مقدار تنش چه تغییری می کند؟

۱. ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
۲. بصورت صعودی افزایش می یابد.
۳. ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
۴. بصورت نزولی کاهش می یابد.

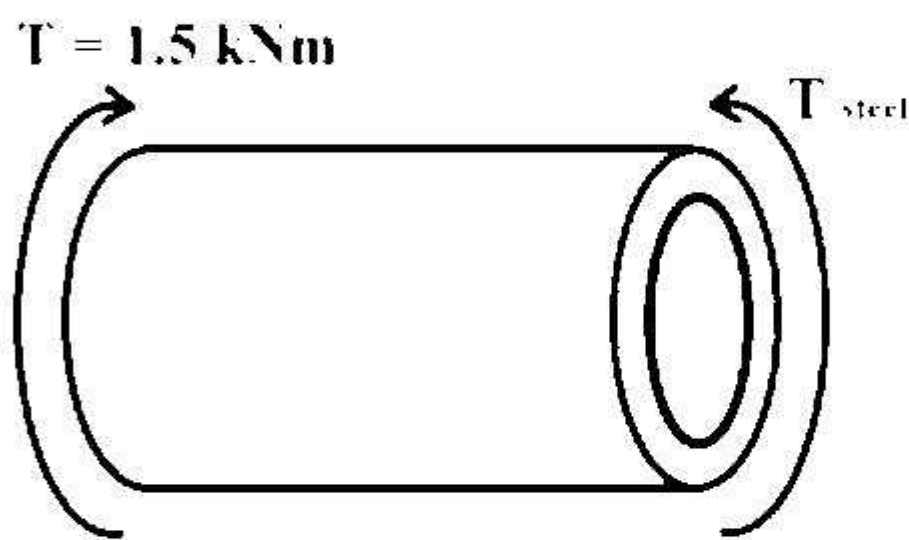
۶- سازه قصر بلورین برای چه شهری و توسط چه کسی طراحی شد؟

۱. لندن - جوزف پاکستون
۲. لندن - توماس پریچارد
۳. پاریس - جوزف پاکستون
۴. پاریس - توماس پریچارد

۷- در محدوده رفتار خمیری میله توپر یا تو خالی با سطح مقطع دایروی، چه نسبتی بین حداکثر گشتاور پیچشی ارتجاعی T_e و گشتاور پیچشی خمیری T_p وجود دارد؟

$$T_p = \frac{3}{4} T_e \quad 1. \quad T_p = \frac{2}{3} T_e \quad 2. \quad T_p = \frac{4}{3} T_e \quad 3. \quad T_p = \frac{3}{2} T_e \quad 4.$$

۸- میله توپر آلومینیومی به قطر 50 mm با یک لوله فولادی احاطه شده است. قطر داخلی و خارجی لوله فولادی به ترتیب 50 mm و 65 mm است. این دو فلز کاملاً به هم چفت شده هستند. اگر گشتاور 1.5 kNm به سیستم وارد شود، گشتاور پیچشی ایجاد شده در لوله فولادی کدام است؟ برای فولاد $G = 85\text{ GNm}^{-2}$ و برای آلومینیوم $G = 30\text{ GNm}^{-2}$. سیستم در محدوده رفتار ارتجاعی قرار دارد.



$$1380\text{ Nm} \quad 1. \quad 240\text{ Nm} \quad 2. \quad 350\text{ Nm} \quad 3. \quad 1260\text{ Nm} \quad 4.$$

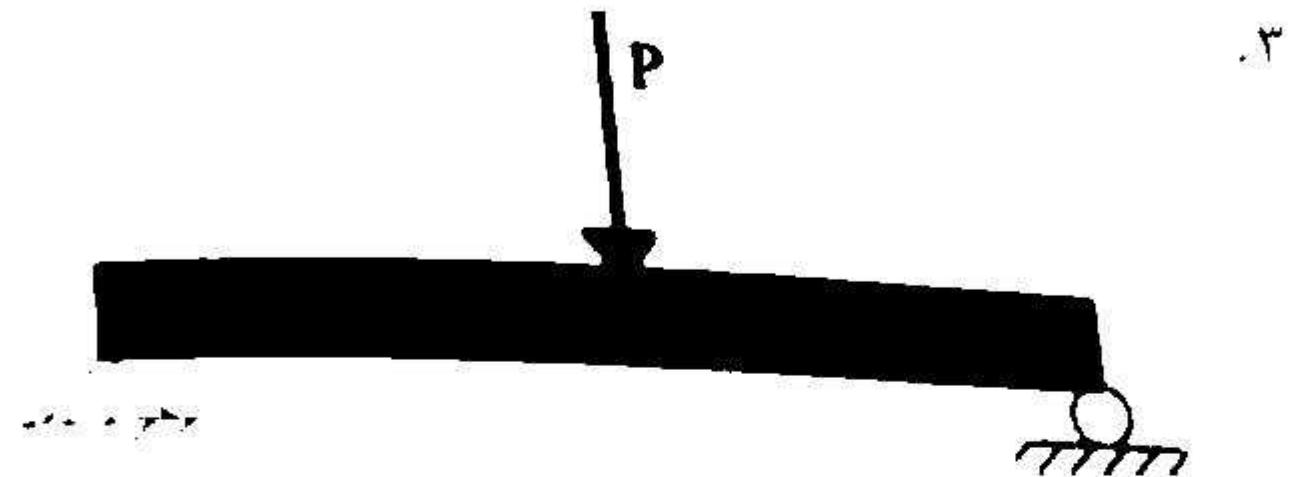
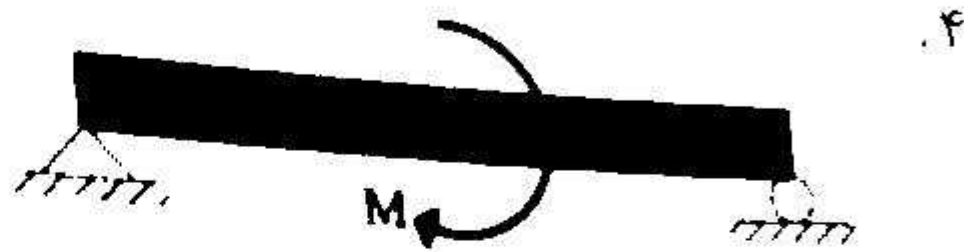
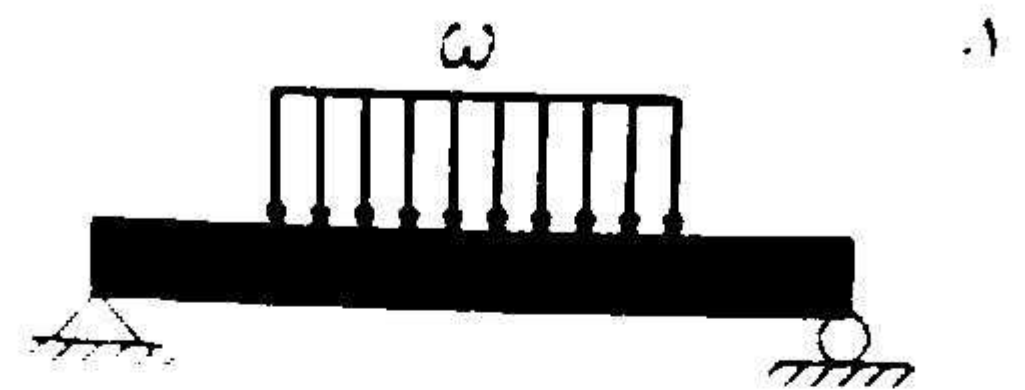
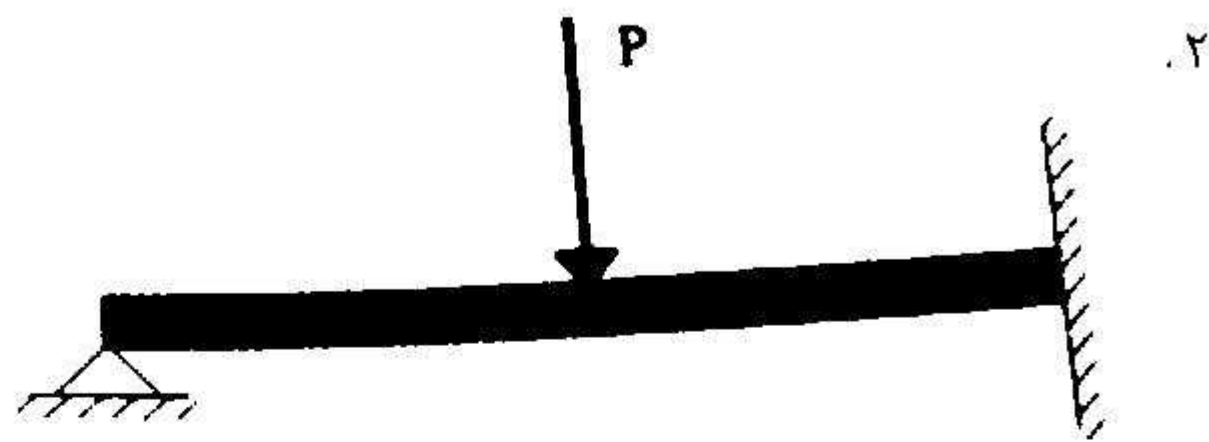
۹- از ویژگی های شاخص این ساختمان که توسط ریچارد راجرز با عنوان کلی فضای مردم طراحی شده، ایجاد ارتباط میان درون و بیرون با استفاده از فضای باز میانی بلندی از فلز و شیشه که سازه را غرق در نور طبیعی می کند، می باشد؟

۱. دفتر مرکزی بانک هنگ کنگ
۲. کارخانه اینموس نیویورت
۳. ساختمان سیگرام نیویورک
۴. ساختمان بیمه لویدز لندن

۱۰- واژه "باوکونست" در کلام معمار بزرگ "میس وندرروهه" به چه مفهومی بود؟

۱. ساخت سازه با اسکلتی از فولاد
۲. ساختار صریح ساختمان با پالایشی از معماری
۳. نقش سازه های فولادی در شکل گیری ساختمان های بلند مرتبه
۴. ساختمان با کلاف بتنی و سازه فولادی

۱۱- کدام گزینه نشان دهنده تیرهای نامعین از نظر استاتیکی است؟



۱۲- آویزهای عمودی به چه عضوهای در سازه فولادی اطلاق می شود؟

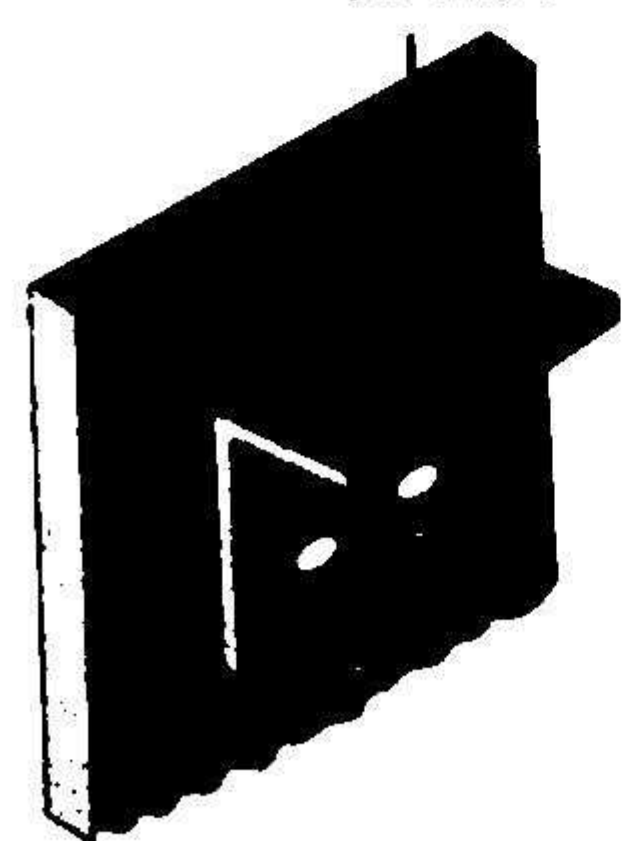
۱. اعضای خمشی ۲. اعضای فشاری ۳. اعضای برشی ۴. اعضای کششی

۱۳- این پل که دارای تکیه گاه های ماهیچه ای می باشد، از یک سیستم طره ای برای متعادل کردن نیروها میان دو ستون اصلی استفاده شد و دو تیر اصلی که پل طره ای را بوجود می آورند، بر روی پایه ها در سرتاسر دهانه کشیده شده اند؟

۱. پل آهنی کولبروک دیل ۲. پل منتهتن
۳. پل راه آهن فورث ۴. پل بزرگ شینگهوای چین

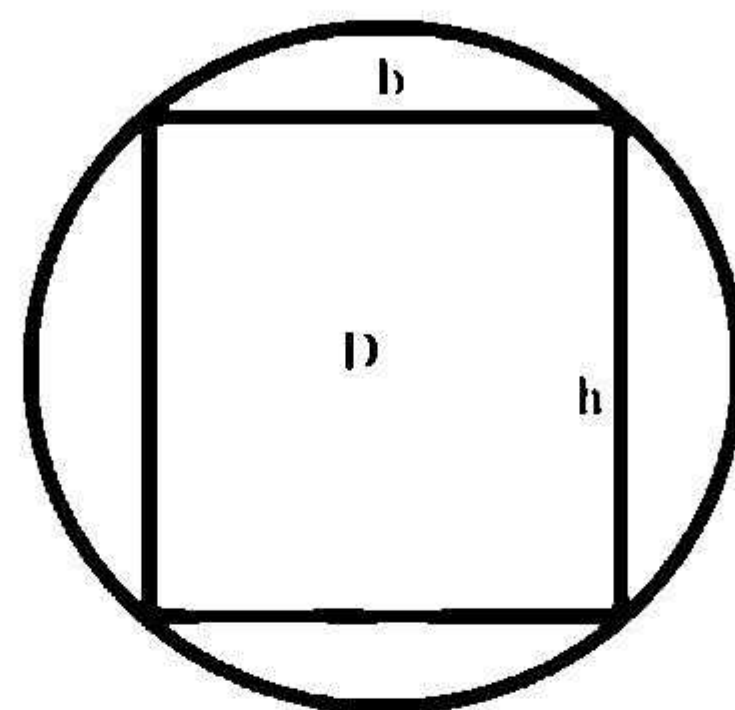
۱۴- در شکل نیروی وارد شده به نبشی 40 kN است. نبشی توسط دو پیچ به ستون متصل شده است. قطر هر پیچ 20 mm است. تنش برشی متوسط در هر پیچ کدام است؟

40 kN



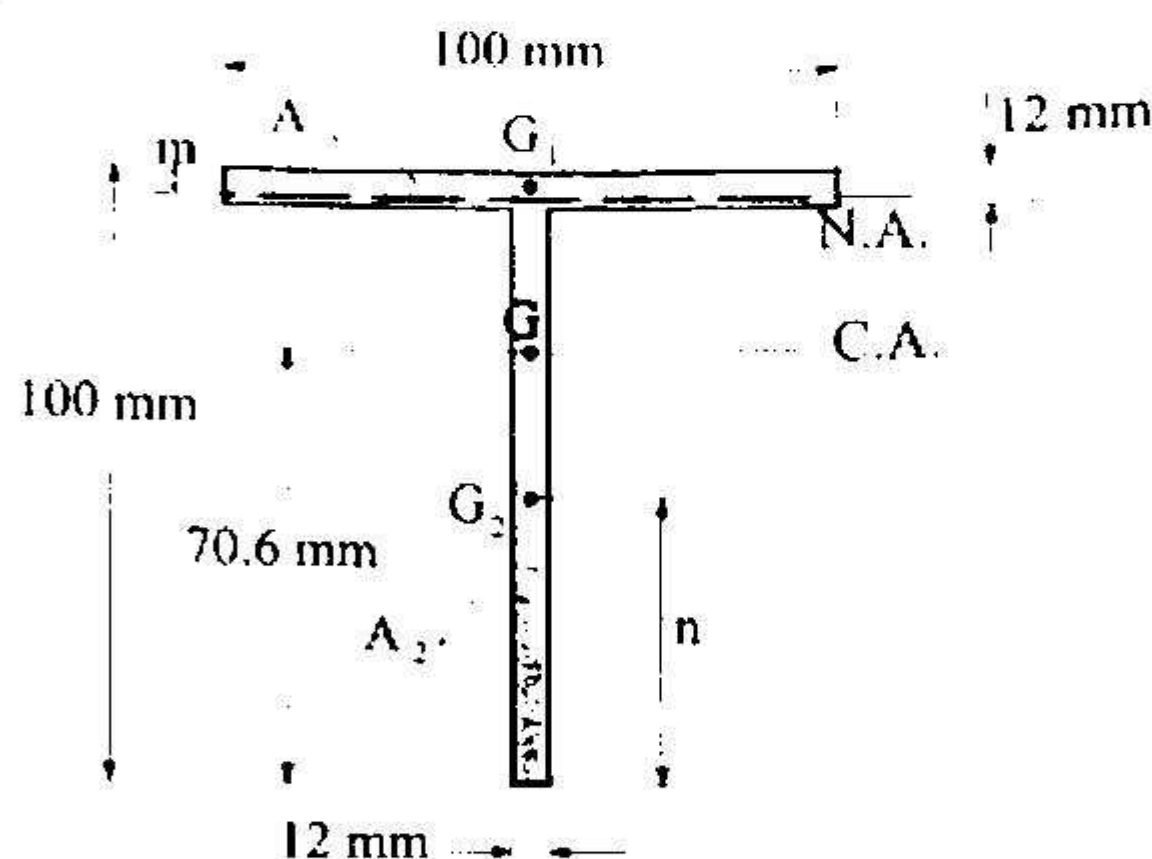
۱. 55.32 MPa ۲. 50.01 MPa ۳. 41.98 MPa ۴. 63.66 MPa

۱۵- تیری با مقطع مربع مستطیل به عرض b و ارتفاع h از یک تیر با مقطع دایره به قطر D بریده خواهد شد. چه نسبتی بین ابعاد این مقطع مربع مستطیل باید وجود داشته باشد، تا حداکثر گشتاور خمشی ممکن را تحمل کند؟



۱. $\frac{h}{b} = 3$ ۲. $\frac{h}{b} = 2$ ۳. $\frac{h}{b} = \sqrt{3}$ ۴. $\frac{h}{b} = \sqrt{2}$

۱۶- یک تیر تحت خمش با مقطع T را در نظر بگیرید. فاصله مرکز سطح مقطع از خط پایینی مقطع برابر 70.6 و گشتاور دوم مساحت مقطع برابر $2.24 \times 10^6 \text{ mm}^4$ است. مقدار $\frac{M_P}{M_e}$ را محاسبه نمایید.



۱. $\frac{M_P}{M_e} = 2.2$ ۲. $\frac{M_P}{M_e} = 1.2$ ۳. $\frac{M_P}{M_e} = 1.7$ ۴. $\frac{M_P}{M_e} = 2.7$

۱۷- در سیستم های اسکلتی کم ارتفاع، تغییر شکل تابعی از طول دهانه :

۱. به توان چهار است. ۲. به توان سه است. ۳. به توان دو است. ۴. به توان یک است.

۱۸- شیب نمودار تنش کرنش چه نامیده می شود؟

۱. ضریب برش ۲. ضریب کشسانی ۳. ضریب خستگی ۴. ضریب چقرمگی

۱۹- قاب های پیرامونی فوق صلبی هستند که برای ایجاد مقاومت جانبی در سازه های فولادی متوسط و مرتفع بکار می روند؟

۱. مهار بند ضربدری

۲. هسته های برشی در فضاها یا ارتباطی یا تاسیساتی

۳. لوله های توخالی

۴. دیوارهای برشی

۲۰- در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، تیرهای فولادی با نام **IPB** در کدام طبقه بندی قرار می گیرد؟

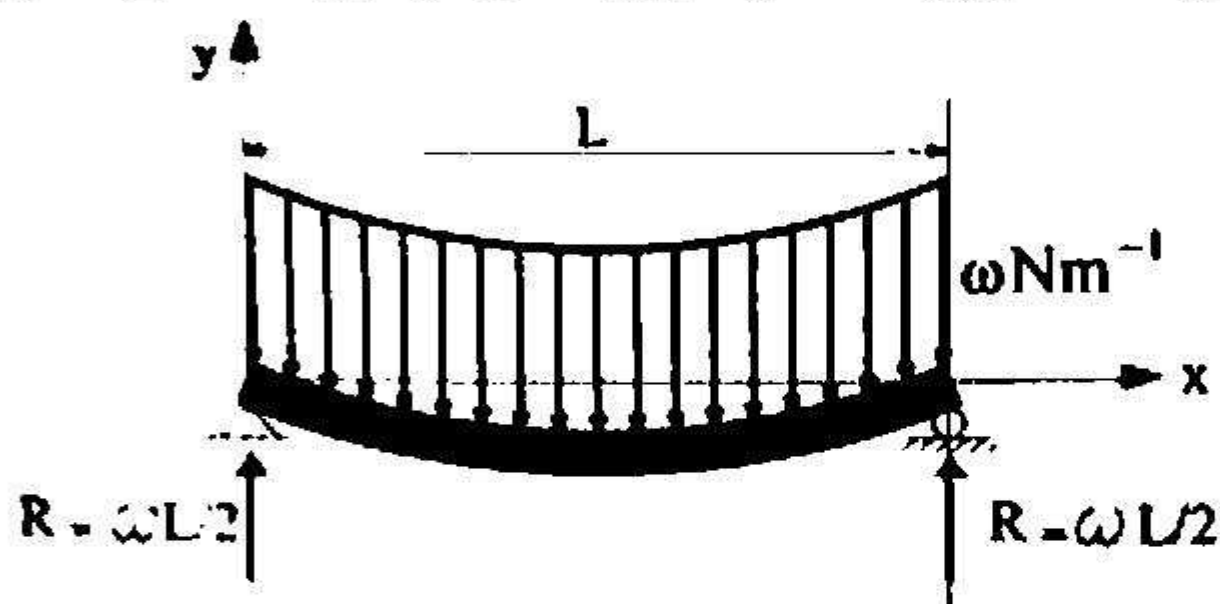
۱. نیمرخ معمولی

۲. نیمرخ نیم پهن معمولی

۳. نیمرخ بال پهن سنگین

۴. نیمرخ ناودانی

۲۱- مطلوبست تعیین حداکثر تغییر شکل در تیر ساده ای مطابق شکل زیر:



۴. $y_{\max} = \frac{-7\omega L^4}{192EL}$

۳. $y_{\max} = \frac{-7\omega L^4}{384EL}$

۲. $y_{\max} = \frac{-5\omega L^4}{384EL}$

۱. $y_{\max} = \frac{-5\omega L^4}{192EL}$

۲۲- خرابای کمربندی در چه بخشی از ساختمان بکار می رود؟

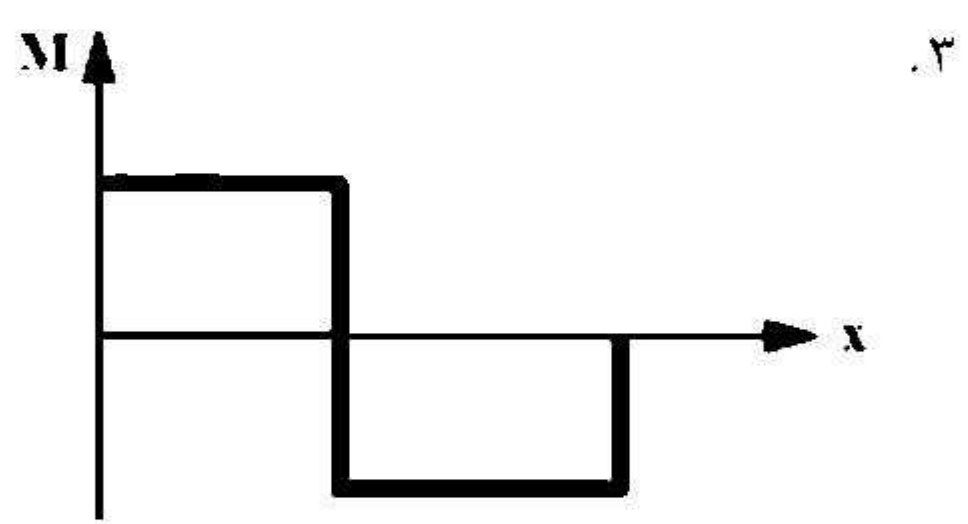
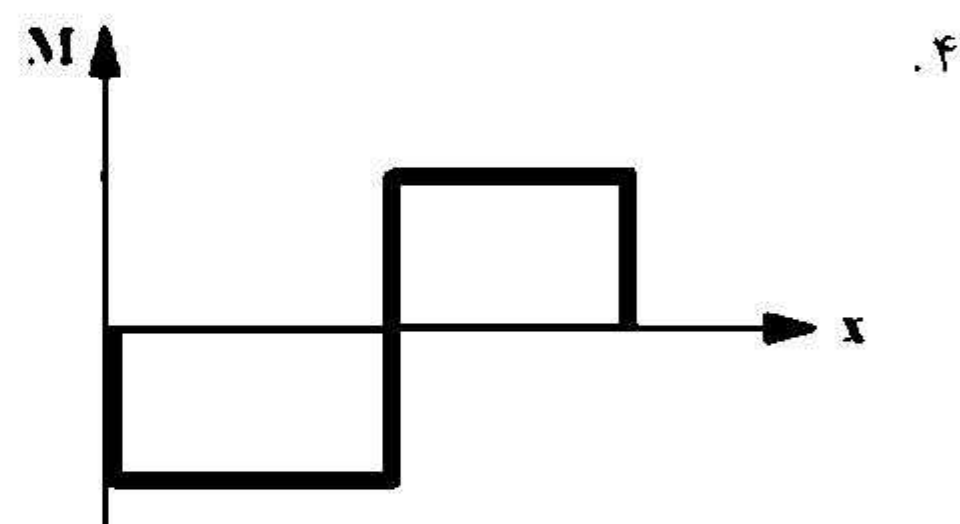
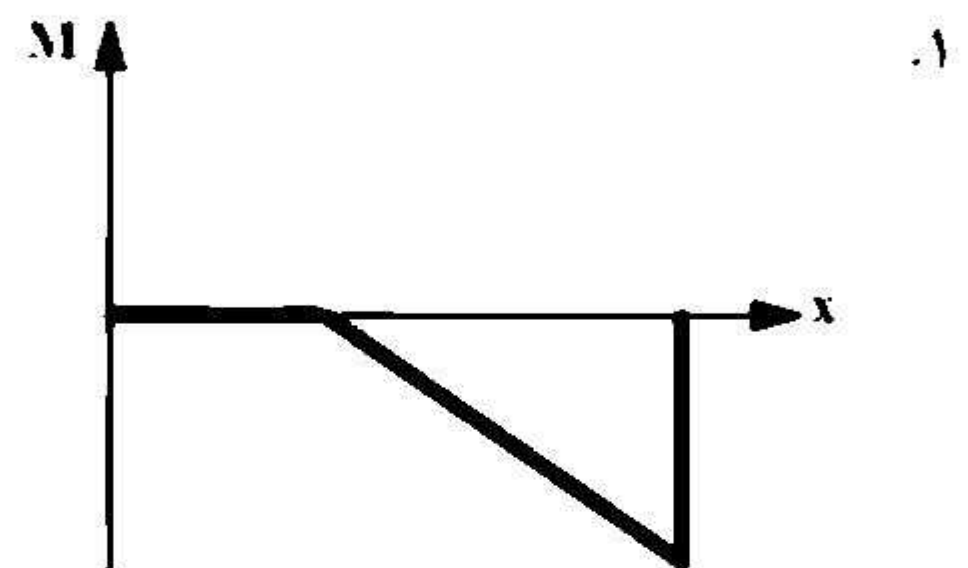
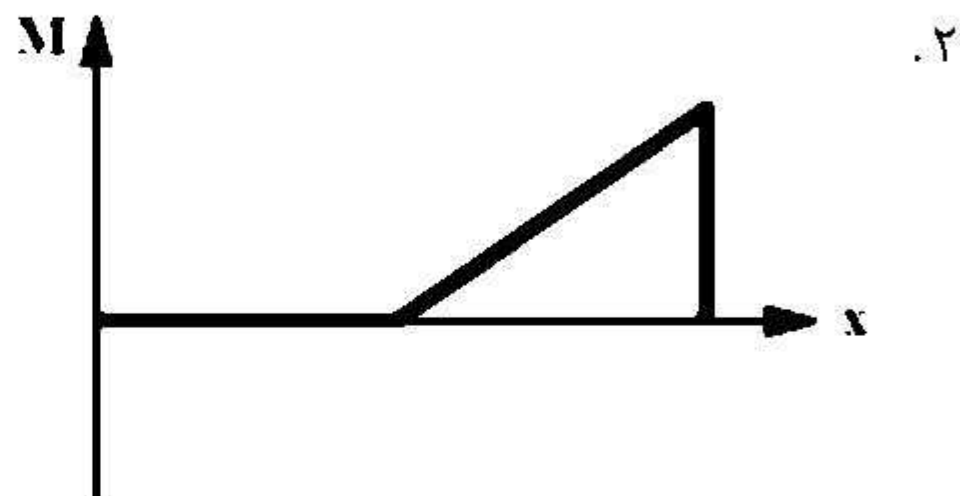
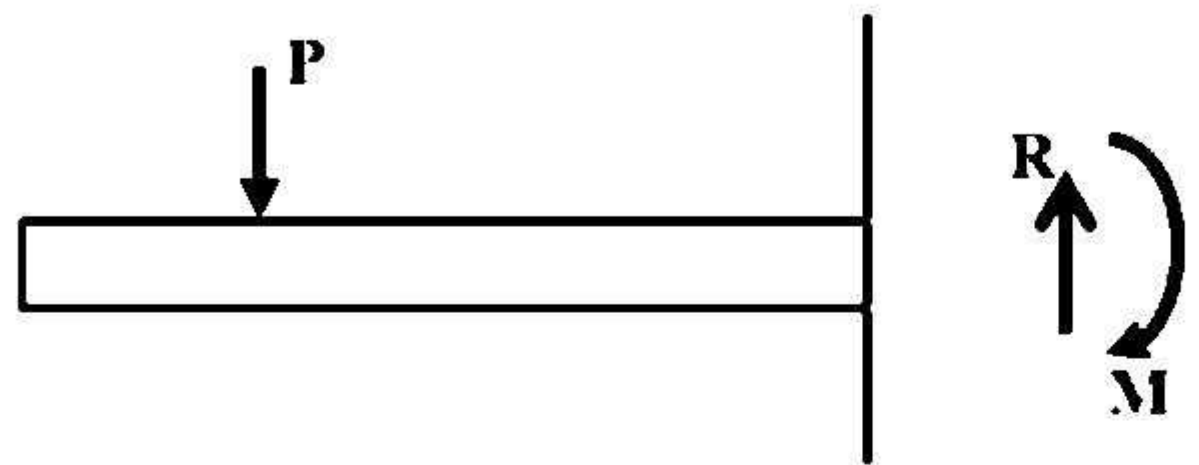
۱. طبقات پایینی

۲. طبقات میانی

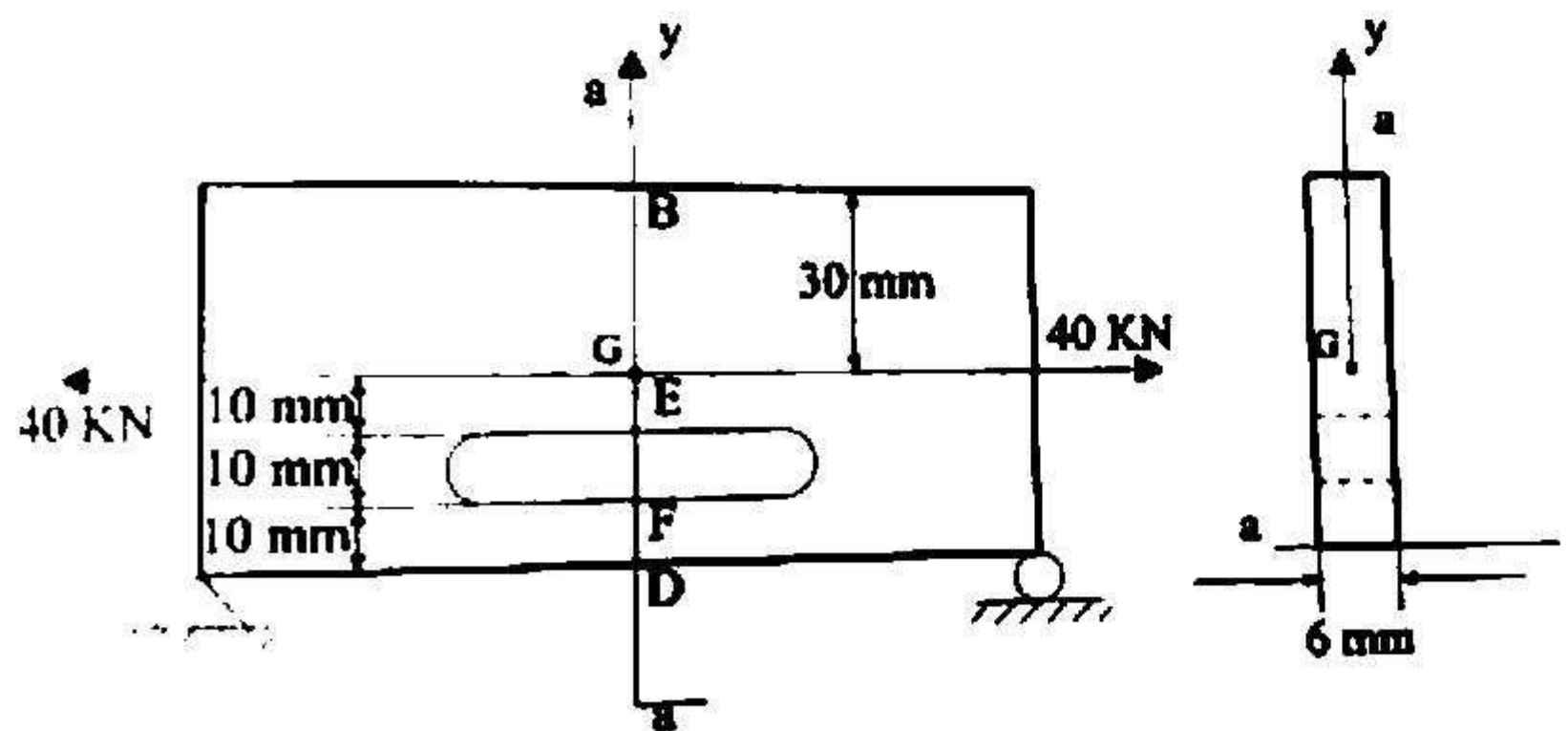
۳. طبقه انتهایی

۴. فقط در پی ساختمان

۲۳- با توجه به شکل، نمودار M بر حسب x در کدام گزینه صحیح نشان داده شده است؟



۲۴- تیری به شکل زیر تحت تاثیر نیروی کششی 40 kN واقع شده است. راستای این نیرو از محور تقارن هندسی تیر می گذرد. مطلوبست تعیین برآیند کل تنش ها در مقطع $a-a$ در نقطه B :



۴. 163.5 MPa

۳. 150.4 MPa

۲. 176.7 MPa

۱. 97.8 MPa

۲۵- معمولترین نوع در سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد کدام است؟

۴. لوله

۳. I بال پهن

۲. قوطی

۱. ناودانی

۲۶- مطلوبست تعیین گشتاور اینرسی ورق I نازک مستطیلی شکل به طول 12 و عرض 6 حول محور عمودی بر صفحه کاغذ که از مرکز ثقل ورقه می‌گذرد؟

۴. $8M$

۳. $9M$

۲. $15M$

۱. $12M$

۲۷- کار انجام شده بر واحد حجم میله را وقتی که نیرو از صفر شروع شده و تا حد ارتجاعی رسیده باشد، چه می‌نامند؟

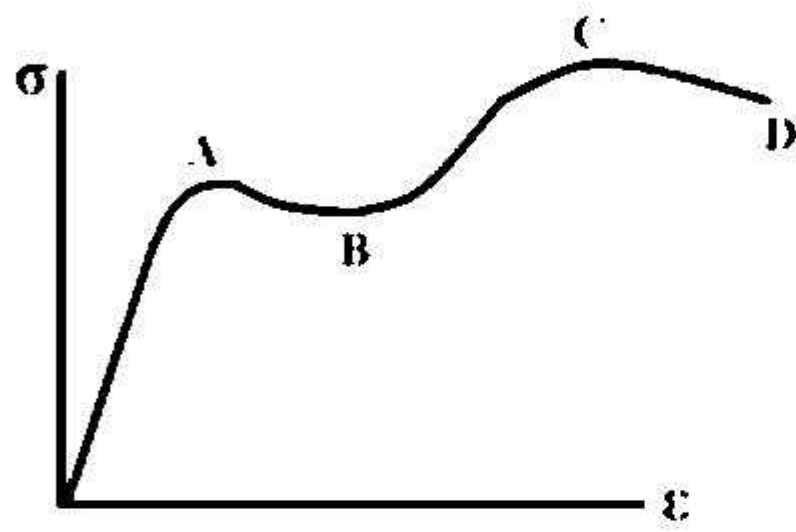
۱. ضریب پواسون

۲. ضریب رزیلانسی

۳. ضریب سختی

۴. ضریب تانژانتی

۲۸- در شکل زیر کدام گزینه نشان دهنده نقطه تسلیم است؟



۴. D

۳. C

۲. B

۱. A

۲۹- در تیرهای تحت خمش، اگر t برابر ضخامت و V نیروی برشی و h ارتفاع مقطع تیر باشد:

۴. $\tau_{\max} = 1.5 \frac{V}{th}$

۳. $\tau_{\max} = 2 \frac{V}{th}$

۲. $\tau_{\max} = \frac{V}{th}$

۱. $\tau_{\max} = 0.5 \frac{V}{th}$

۳۰- در یک میله توپر با مقطع دایروی نسبت تنش برشی با شعاع مقطع دایره چگونه است؟

۴. $\tau \propto r^2$

۳. $\tau \propto r^{-2}$

۲. $\tau \propto r^3$

۱. $\tau \propto r^{-3}$

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	د
2	ج
3	ج
4	الف، ب، ج، د
5	ج
6	الف
7	ج
8	د
9	د
10	ب
11	ب
12	د
13	ج
14	د
15	د
16	ج
17	الف
18	ب
19	الف، ب، ج، د
20	ب
21	ب
22	ب
23	الف
24	الف
25	الف
26	الف، ب، ج، د
27	ب
28	الف
29	د
30	الف، ب، ج، د

۱- به ستونی که طول آن تا حدود سی برابر ابعاد مقطع عرضی آن است، گویند.

۱. ستون کوتاه ۲. ستون متوسط ۳. ستون پایه ۴. ستون لاغر

۲- نیروی بحرانی ستونی به طول L که دارای یک انتهای گیردار و یک انتهای آزاد است، کدام گزینه است؟

۱. $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$ ۲. $\frac{\pi^2 EI}{2L^2}$ ۳. $\frac{2\pi^2 EI}{L^2}$ ۴. $\frac{\pi^2 EI}{4L^2}$

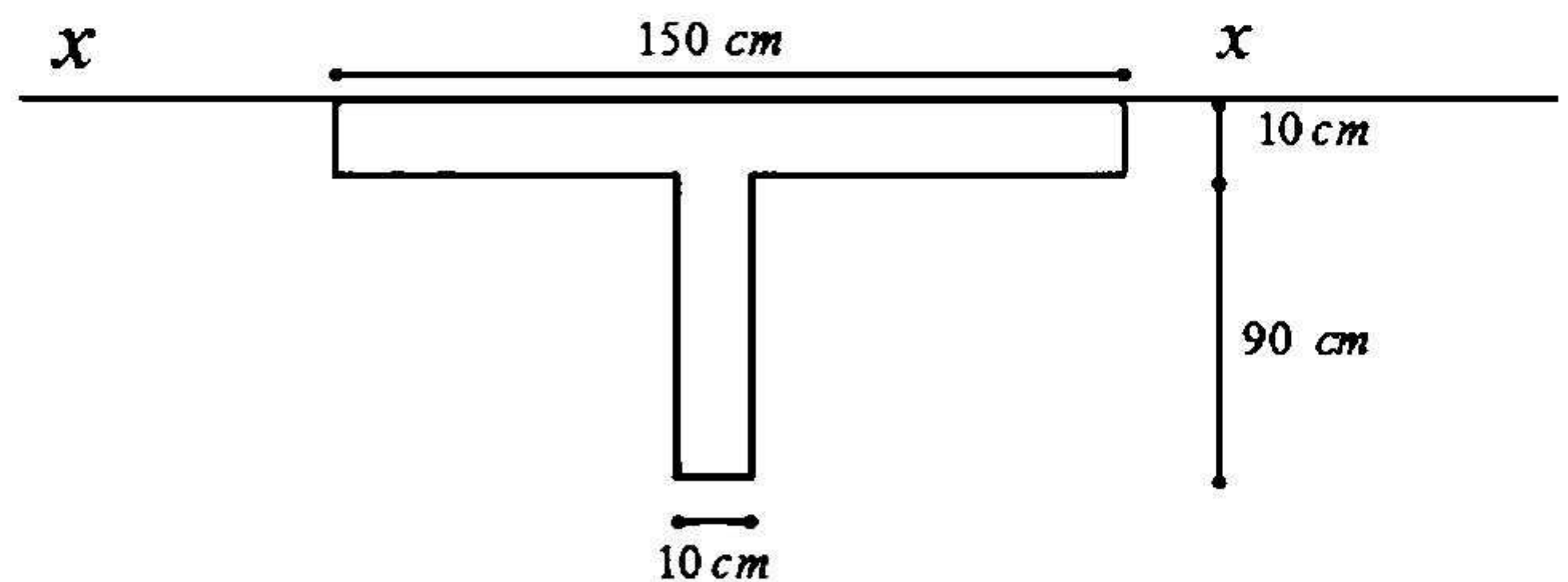
۳- در یک مقطع مستطیلی، نسبت گشتاور خمیری کامل به گشتاوری که فقط لایه های خارجی را خمیری می کند (M_p/M_e) کدام است؟

۱. $\frac{3}{2}$ ۲. $\frac{2}{3}$ ۳. $\frac{1}{2}$ ۴. 2

۴- کدام گزینه معادله تنش قائم تیر تحت لنگر خمشی می باشد؟

۱. $\sigma = \frac{M \cdot y_{\max}}{I}$ ۲. $\sigma = \frac{M \cdot y_{\max}}{2I}$ ۳. $\sigma = \frac{2M \cdot I}{y_{\max}}$ ۴. $\sigma = \frac{M \cdot I}{y_{\max}}$

۵- فاصله مرکز سطح شکل زیر از محور X نشان داده شده کدام است؟

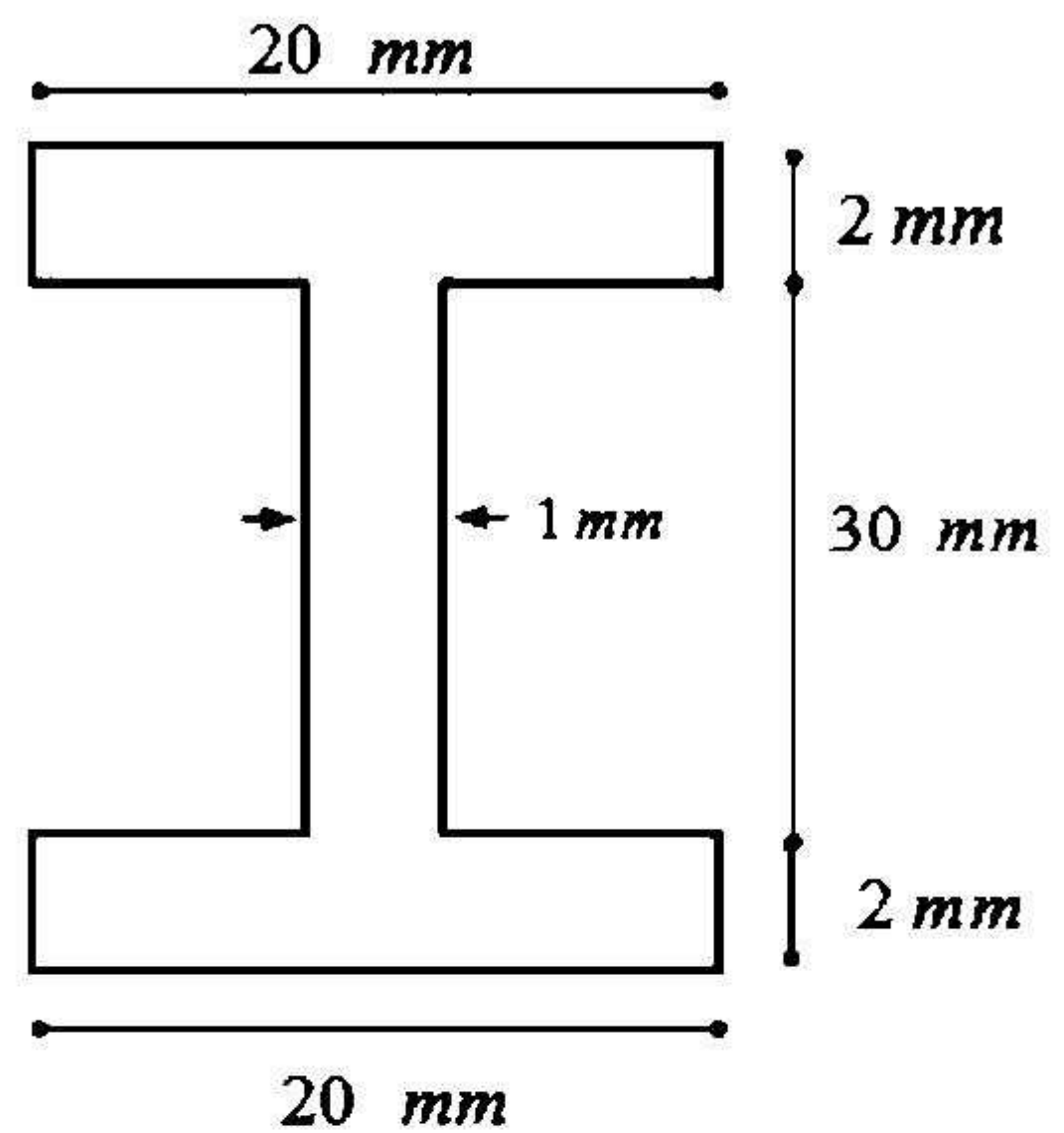


۱. 76.25 cm ۲. 23.75 cm ۳. 10 cm ۴. 55 cm

۶- در حالت کلی، وقتی برخی از تارهای عضو به حالت خمیری در می آید، محل تار خنثی مقطع:

۱. از مرکز سطح مقطع می گذرد.
۲. جایی است که برآیند نیروهای برشی وارد بر سطح مقطع صفر باشد.
۳. جایی است که برآیند نیروهای عمودی وارد بر سطح مقطع صفر باشد.
۴. جایی است که مساحت قسمتهای بالا و پایین آن در سطح مقطع برابر باشد.

۷- گشتاور دوم سطح مقطع عرضی شکل زیر حول محور خنثی آن کدام است؟

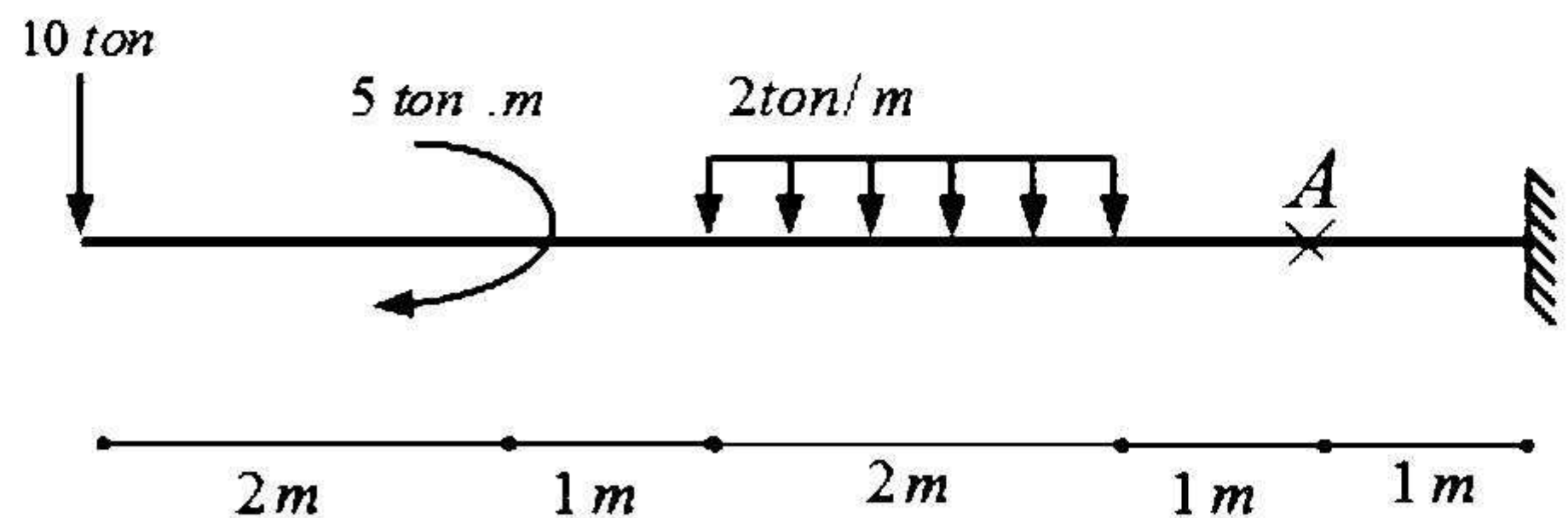


۱. 1389.2 ۲. 23149.2 ۳. 22756.7 ۴. 2276.7

۸- اگر گشتاور اینرسی جسمی حول محور X ها با I_x و حول محور Y ها با I_y نمایش داده شود، گشتاور اینرسی قطبی جسم کدام است؟

۱. $\frac{I_x}{2} + \frac{I_y}{2}$ ۲. $I_x + \frac{I_y}{2}$ ۳. $\frac{I_x}{2} + I_y$ ۴. $I_x + I_y$

۹- مقدار لنگر خمشی نقطه A از تیر شکل زیر چند ton.m است؟



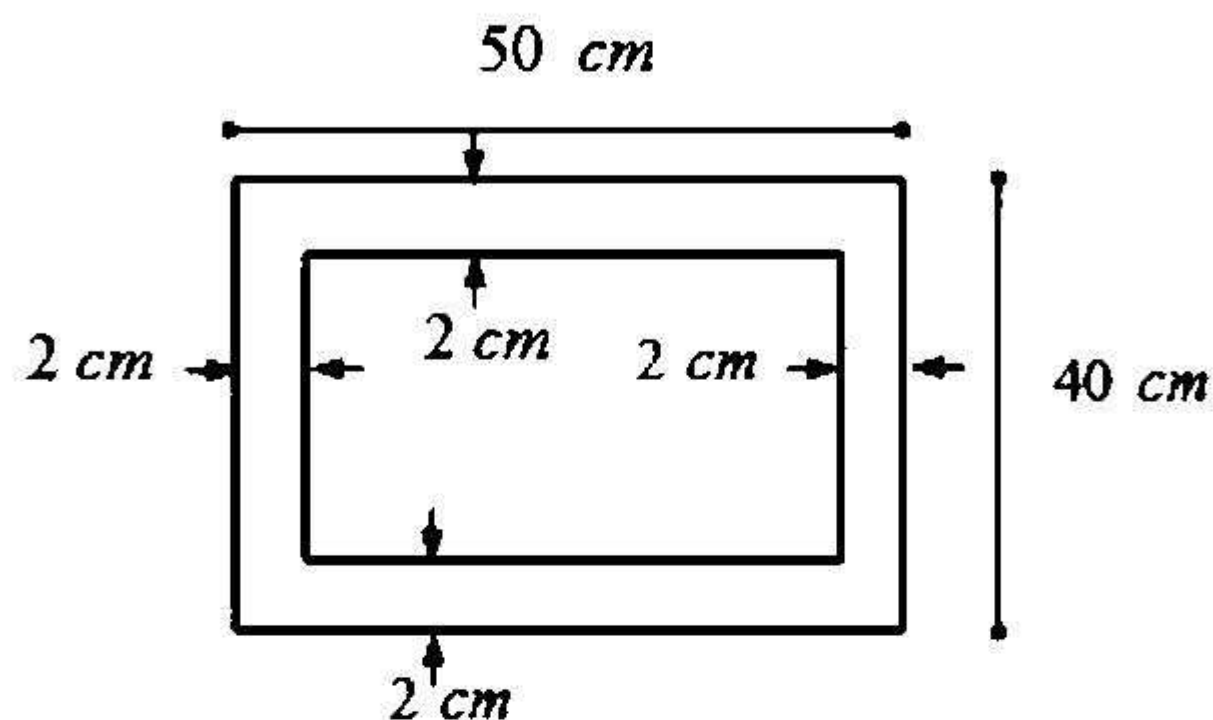
۱. 63 ۲. -63 ۳. 48 ۴. -48

۱۰- به تیرهایی که تمام نیروهای عکس العمل در تکیه گاه هایشان با کمک معادلات تعادل استاتیکی محاسبه شوند، می گویند.

۱. معین ۲. نامعین ۳. ناپایدار ۴. ارتجاعی

۱۱- یک عضو طره ای به طول 1 متر و سطح مقطع شکل زیر تحت لنگر پیچشی 10 ton.m قرار گرفته است. زاویه پیچش انتهای عضو کدام است؟

$$G = 5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$



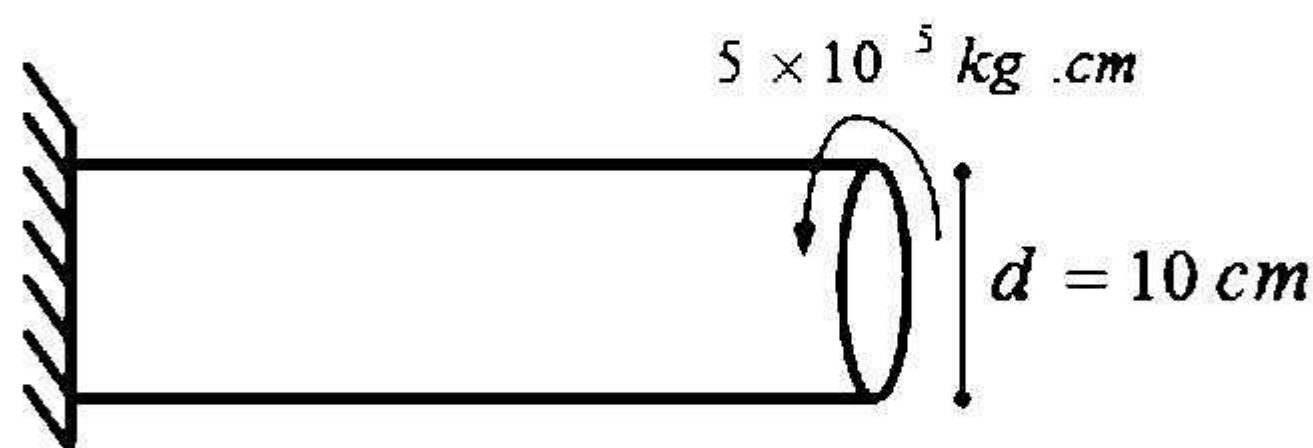
۴. 0.129

۳. 1.29

۲. 0.0129

۱. 0.00129

۱۲- تنش برشی حداکثر در مقطع دایره ای شکل زیر چند kg/cm^2 است؟



۴. 63694.27

۳. 636.94

۲. 318.47

۱. 2547.77

۱۳- در میله هایی با سطح مقطع، صفحه بعد از اعمال پیچش مسطح باقی می ماند.

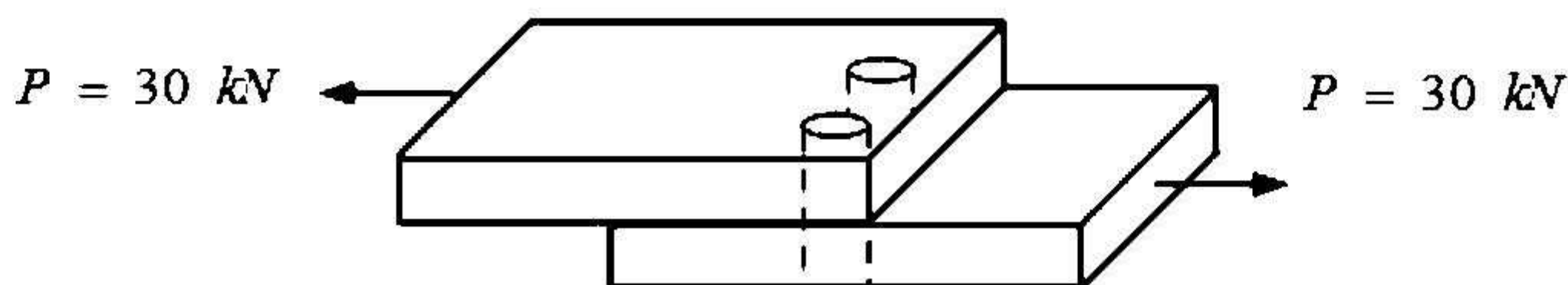
۴. جدارنازک

۳. مربعی

۲. دایره ای

۱. به هر شکل دلخواه

۱۴- دو ورق فولادی مطابق شکل توسط دو پیچ به قطر 20 mm به هم وصل شده اند. تنش برشی متوسط هر پیچ چند Mpa است؟



۴. 127.5

۳. 95.5

۲. 55.8

۱. 47.8

۱۵- ضریب رزیلانسی:

۱. کار انجام شده بر واحد حجم میله تا حد ارتجاعی است.

۲. کار انجام شده بر واحد حجم میله تا حد گسیختگی است.

۳. ضریب زاویه خط مماس بر منحنی تنش- تغییر شکل نسبی در محدوده ارتجاعی است.

۴. ضریب زاویه خط مماس بر منحنی تنش- تغییر شکل نسبی در محدوده غیرارتجاعی است.

۱۶- کاهش طول نسبی در جهت عمود بر نیرو تقسیم بر افزایش طول نسبی در راستای نیرو می باشد.

۱. ضریب ارتجاعی

۲. ضریب تانژانتی

۳. ضریب پواسون

۴. ضریب سختی

۱۷- در حالت سه بعدی، تغییر شکل نسبی در امتداد محور Z با کدام عبارت تعریف می شود؟

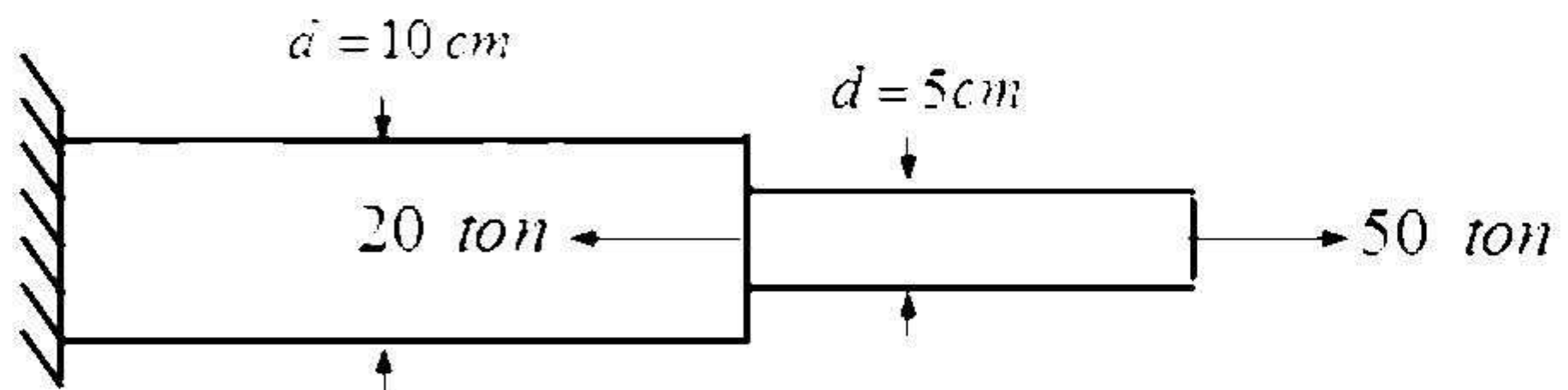
$$\epsilon_z = \frac{\sigma_x}{E} - \nu \frac{\sigma_y}{E} + \nu \frac{\sigma_z}{E} \quad ۲.$$

$$\epsilon_z = \frac{\sigma_x}{E} - \nu \frac{\sigma_y}{E} - \nu \frac{\sigma_z}{E} \quad ۱.$$

$$\epsilon_z = -\nu \frac{\sigma_x}{E} - \nu \frac{\sigma_y}{E} + \frac{\sigma_z}{E} \quad ۴.$$

$$\epsilon_z = \nu \frac{\sigma_x}{E} - \nu \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\sigma_z}{E} \quad ۳.$$

۱۸- تنش قسمت AB از میله چند kg/cm^2 است؟



۴. 382.2

۳. 95.5

۲. 254.7

۱. 636.9

۱۹- وزن مصالح، تجهیزات و افراد، عمدتاً جزو به شمار می رود.

۱. بارهای متمرکز

۲. بارهای جانبی

۳. بارهای گسترده

۴. بارهای افقی

۲۰- طبق آیین نامه های ساختمانی، تغییر شکل در اعضای سازه ای تا حدی مجاز است که

۱. صدمه ای به عناصر غیرسازه ای و عملکرد ساختمان وارد نشود.

۲. صدمه ای به مقاومت اعضای اصلی ساختمان وارد نشود.

۳. صدمه ای به عناصر سازه ای ساختمان وارد نشود.

۴. موجب ایجاد بار کمانشی غیرمجاز در سازه نشود.

۲۱- مسیر انتقال بارها در ساختمان، نامیده می شود.

۱. جریان برش ۲. جریان بحرانی ۳. جریان نیرو ۴. بار کمانشی

۲۲- بارهای وارد بر ساختمان و طرح و اجرای سازه های فولادی به ترتیب موضوع مبحث و مقررات ملی ساختمان می باشد.

۱. ششم - نهم ۲. هفتم - دهم ۳. هفتم - نهم ۴. ششم - دهم

۲۳- کدام فولاد بیشترین کاربرد را در سازه ساختمان ها دارد؟

۱. A587 ۲. A572 ۳. A441 ۴. A36

۲۴- متداولترین و موثرترین مقاطع در طراحی سازه های فولادی، مقاطع هستند.

۱. نبشی ۲. I شکل ۳. سپری ۴. ناودانی

۲۵- نام اختصاری « نیم رخ بال پهن سنگین » کدام است؟

۱. INP ۲. IPE ۳. IPB_v ۴. UNP

۲۶- کاهش مقاومت سازه ای فولاد از چه درجه حرارتی آغاز می شود؟

۱. 649 ۲. 316 ۳. 469 ۴. 613

۲۷- یک تیر ساده در یک سقف شیبدار مثال مناسبی از یک عضو می باشد.

۱. خمشی - کششی ۲. فقط کششی ۳. خمشی - فشاری ۴. فقط فشاری

۲۸- برش یک تیر تحت بار گسترده تابعی از و گشتاور آن تابعی از است.

۱. مجذور طول دهانه - طول دهانه ۲. طول دهانه - مجذور طول دهانه
۳. مجذور طول دهانه - توان چهار طول دهانه ۴. طول دهانه - توان چهار طول دهانه

۲۹-، ساختمان را مانند یک تنه درخت مهاربندی می کنند.

۱. دیوارهای برشی ۲. مهاربندی های ضربدری
۳. طبقات خریابی ۴. هسته های برشی

۳۰- کدام گزینه از مزایای ساختمان های فولادی نسبت به ساختمانهای بتن مسلح نیست؟

۱. سبک بودن ۲. مقاومت در برابر حریق ۳. فضای مفید بیشتر ۴. نصب سریع

نمبر سوال	ياسخ صحيح
1	ب
2	د
3	الف
4	الف
5	ب
6	ج
7	ج
8	د
9	ب
10	الف
11	الف، ب، ج، د
12	الف
13	ب
14	الف
15	الف
16	ج
17	د
18	د
19	ج
20	الف
21	ج
22	د
23	د
24	ب
25	ج
26	ب
27	ج
28	ب
29	د
30	ب

- ۱- بر اساس مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، در تیرها و شاه تیرهایی که سقف های نازک کاری شده را تحمل می کنند، حداکثر تغییرشکل خمشی دهانه (ناشی از بارمرده و زنده) باید به چه مقداری محدود شود؟
 ۱. $L / 200$
 ۲. $L / 240$
 ۳. $L / 360$
 ۴. $L / 480$
- ۲- مسیر انتقال بارها در ساختمان چه نامیده می شود؟
 ۱. لنگر سطح
 ۲. جریان برش
 ۳. جریان نیرو
 ۴. تار خنثی
- ۳- میزان کربن در آهن کم کربن و چکش خوار چقدر است؟
 ۱. کمتر از 0/1 درصد
 ۲. 0/1 تا 0/3 درصد
 ۳. 0/3 تا 0/5 درصد
 ۴. 0/4 تا 0/6 درصد
- ۴- نسبت بین تنش و کرنش محوری فولاد چه نام دارد و واحد آن با کدام کمیت یکسان است؟
 ۱. ضریب پوآسون - کرنش
 ۲. ضریب پوآسون - تنش
 ۳. ضریب کشسانی - کرنش
 ۴. ضریب کشسانی - تنش
- ۵- تنش مجاز کشش محوری (F_t) اعضای فولادی معادل کدام گزینه است؟ (F_y : تنش جاری شدن و F_u : تنش نهایی فولاد است.)
 ۱. $0/6 F_y$
 ۲. $0/6 F_u$
 ۳. $0/4 F_y$
 ۴. $0/4 F_u$
- ۶- بر اساس مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، نام « نیم رخ بال پهن سنگین » کدام است؟
 ۱. IPB_1
 ۲. IPE_1
 ۳. IPB_v
 ۴. IPE_v
- ۷- کدامیک از مقاطع فولادی زیر در ساخت اجزای سازه ای سبک مانند ستونک و لاوک کاربرد دارد؟
 ۱. قوطی ها و لوله های فولادی
 ۲. پروفیل های I شکل
 ۳. زوج نبشی ها و سپری ها
 ۴. ناودانی ها و پروفیل های C
- ۸- کدامیک از فولادهای زیر عملکرد بهتری در برابر خوردگی در شرایط آب و هوای معمولی دارد؟
 ۱. فولاد کم کربن
 ۲. فولاد نرمه
 ۳. فولاد نرمه با آلیاژ مس
 ۴. فولاد پرمقاومت کم آلیاژ
- ۹- کدامیک از موارد زیر از اعضای اصلی طراحی سازه ها نیستند؟
 ۱. تیرها
 ۲. ستون ها
 ۳. اعضای پیچشی
 ۴. اعضای کششی

۱۰- صفحات عمودی صلب و مسلح با زاویه 90 درجه نسبت به هم که برای ایجاد مقاومت جانبی در سازه های فولادی متوسط و مرتفع استفاده می شوند، چه نام دارند؟

۱. هسته های برشی ۲. دیوارهای برشی ۳. مهاربندی ضربدری ۴. طبقات خربایی

۱۱- کار انجام شده بر واحد حجم میله را وقتی که نیرو از صفر شروع شده و تا حد ارتجاعی رسیده باشد چه می گویند؟

۱. ضریب رزیلانس ۲. ضریب سختی ۳. ضریب تانژانسی ۴. ضریب پواسون

۱۲- کدام تعریف زیر مربوط به « ضریب اطمینان » می باشد؟

۱. ضریبی که تنش گسیختگی را به آن تقسیم نموده و نتیجه را به عنوان تنش مجاز در طراحی استفاده می کنند.
۲. ضریب زاویه خط مماس بر منحنی تنش بر حسب کرنش در هر نقطه
۳. نسبت کاهش طول نسبی در جهت عمود بر نیرو به کاهش طول نسبی در جهت نیرو
۴. کار انجام شده بر واحد حجم سیم وقتی که تنش کششی از صفر شروع شده و تا حدی برسد که سیم گسیخته شود.

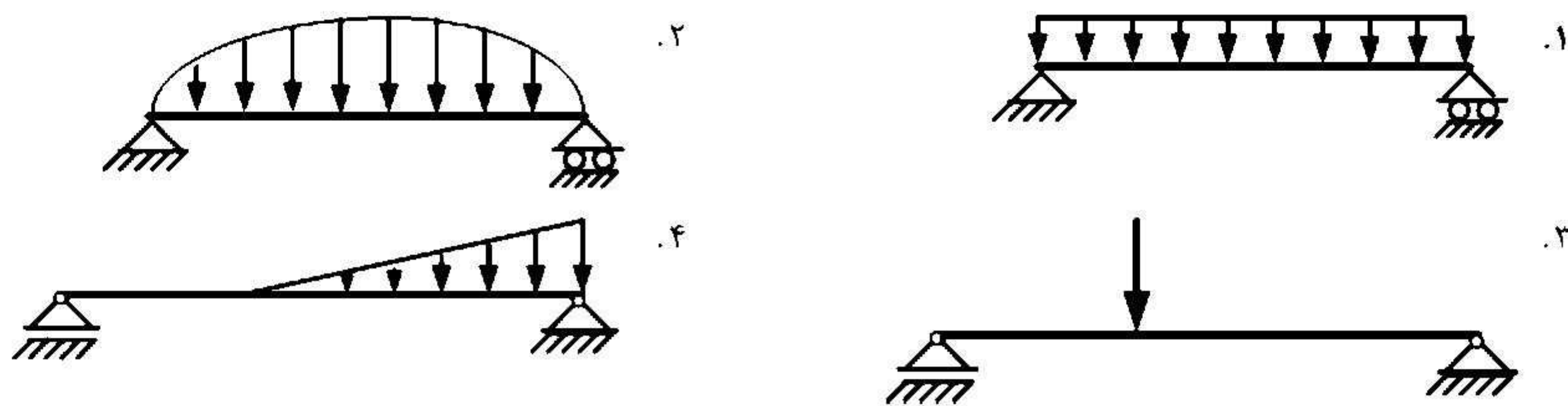
۱۳- کدام گزینه از آثار گشتاور پیچشی وارد بر میله نیست؟

۱. ایجاد تنش برشی ۲. ایجاد کرنش برشی
۳. ایجاد تغییر شکل محوری در طول میله ۴. ایجاد تغییر شکل زاویه ای در سطح مقطع میله

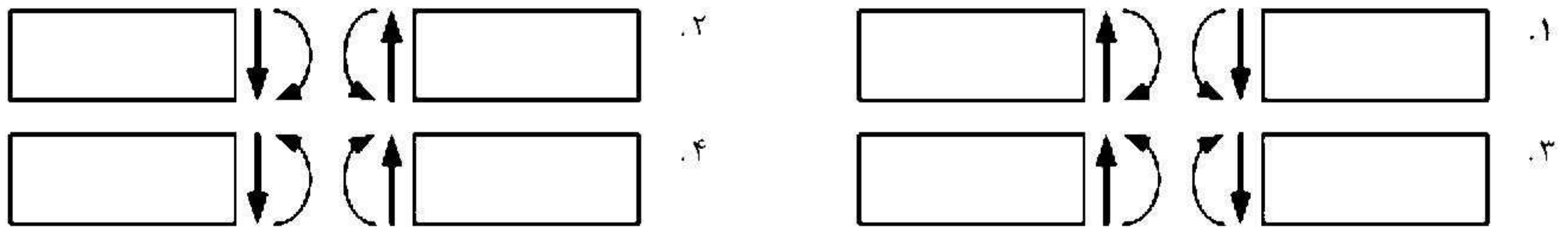
۱۴- تیری که یک یا دو انتهای آن از روی تکیه گاه عبور کند چه نام دارد؟

۱. تیر آویخته ۲. تیر طره ۳. تیر ساده ۴. تیر نامعین

۱۵- بر کدامیک از تیرهای زیر بار گسترده خطی وارد شده است؟



۱۶- کدام گزینه جهت قراردادی مثبت نیروهای داخلی تیر را درست نشان می دهد؟



۱۷- اگر گشتاور اینرسی جسمی (به جرم M) حول محوری عمود بر صفحه کاغذ از مرکز ثقل آن جسم می گذرد I_G باشد، گشتاور اینرسی آن جسم حول محور موازی دیگری که فاصله d از محور قبل دارد برابر است با:

۱. $I = I_G + Md$ ۲. $I = I_G + Md^2$ ۳. $I = I_G - Md$ ۴. $I = I_G - Md^2$

۱۸- گشتاور اینرسی ورقه ای نازک به جرم M و شکل مستطیل به طول $2a$ و عرض $2b$ حول محوری عمود بر صفحه کاغذ که از مرکز ثقل ورقه می گذرد و با عرض آن موازی است، کدام است؟

۱. $I = \frac{M(a^2 + b^2)}{3}$ ۲. $I = \frac{M(2a^2 + 2b^2)}{3}$ ۳. $I = \frac{M(4a^2 + 4b^2)}{3}$ ۴. $I = \frac{M(8a^2 + 8b^2)}{3}$

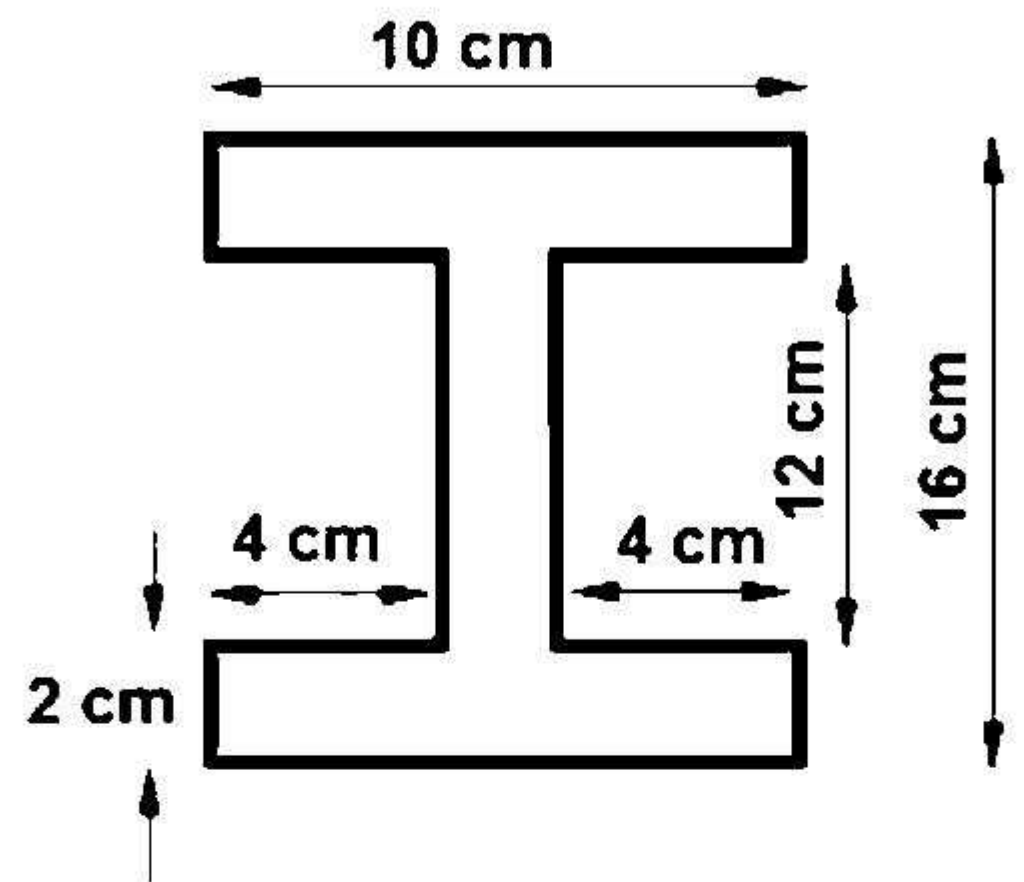
۱۹- کدامیک از موارد زیر از فرضیات تئوری خمش تیرهاست؟

۱. مقاطع عرضی تیر، بعد از وارد شدن نیروها دچار اعوجاج می شوند.
۲. شعاع انحنای عرضی تیر پس از خمش بسیار بزرگتر از شعاع انحنای طولی تیر است.
۳. مقدار ضریب ارتجاعی برای لایه های طولی مختلف، متفاوت می باشد.
۴. تارهای طولی تیر تحت فشار و کشش قرار می گیرند و تنش دیگری به آنها وارد نمی شود.

۲۰- به طور کلی قسمت عمده تغییر شکل تیر:

۱. تغییر مکان ناشی از برش تیر است.
۲. تغییر مکان ناشی از خمش تیر است.
۳. تغییر مکان ناشی از پیچش تیر است.
۴. تغییر مکان ناشی از کشش تیر است.

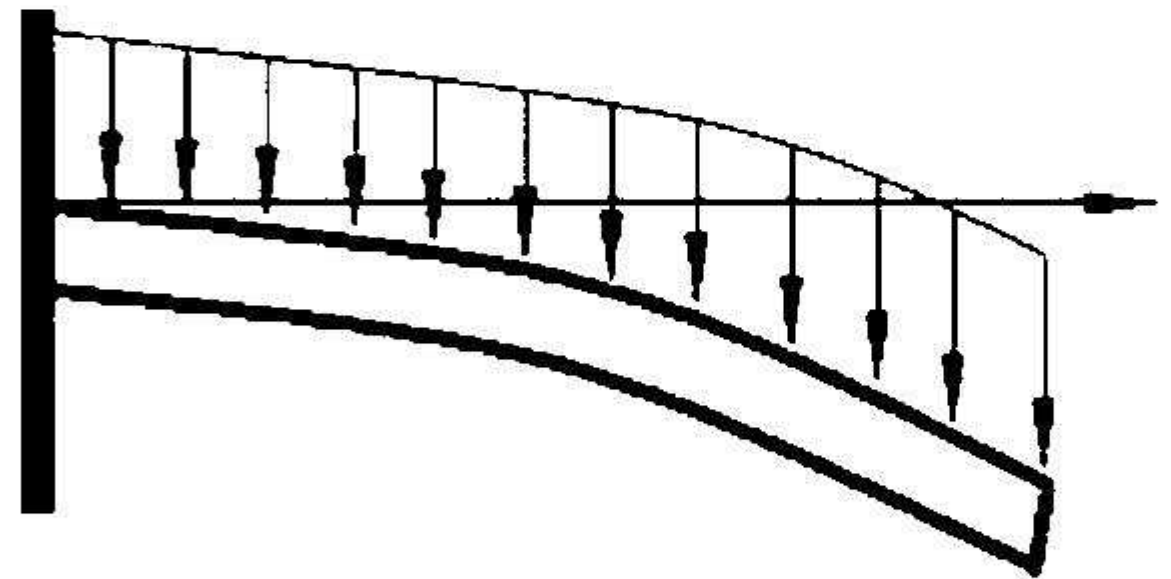
۲۱- برای تیر با مقطع عرضی با مشخصات زیر، مقدار (M_p / M_e) کدام است؟



۱. 1.42 ۲. 1.24 ۳. 2.14 ۴. 4.12

۲۲- اگر تیر به شکل زیر (به طول 5m) تحت تاثیر نیروی گسترده یکنواخت $10kN / m$ واقع شده باشد، حداکثر تغییر مکان تیر را محاسبه نمایید.

$$(I = 0.0001m^4, E = 2 \times 10^5 Mpa)$$

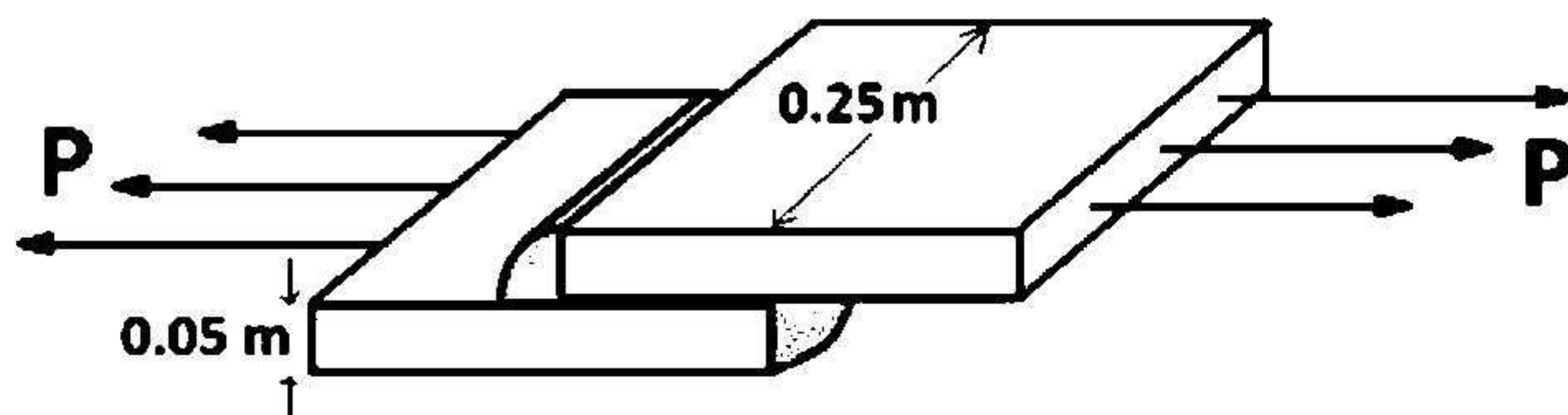


۱. 39mm ۲. 53mm ۳. 104mm ۴. 21mm

۲۳- به یک محور فولادی به قطر 40mm، گشتاور پیچشی $1500N.m$ وارد می شود. اگر محور در محدوده رفتار ارتجاعی باشد، حداکثر تنش برشی ایجاد شده در این محور چقدر است؟

۱. 60Mpa ۲. 120Mpa ۳. 240Mpa ۴. 400Mpa

۲۴- مطابق شکل، دو ورق فولادی با جوش گوشه به یکدیگر متصل شده و نیروی $P = 140\text{ kN}$ را تحمل می کنند. حداکثر تنش برشی در هر جوش چند Mpa است؟



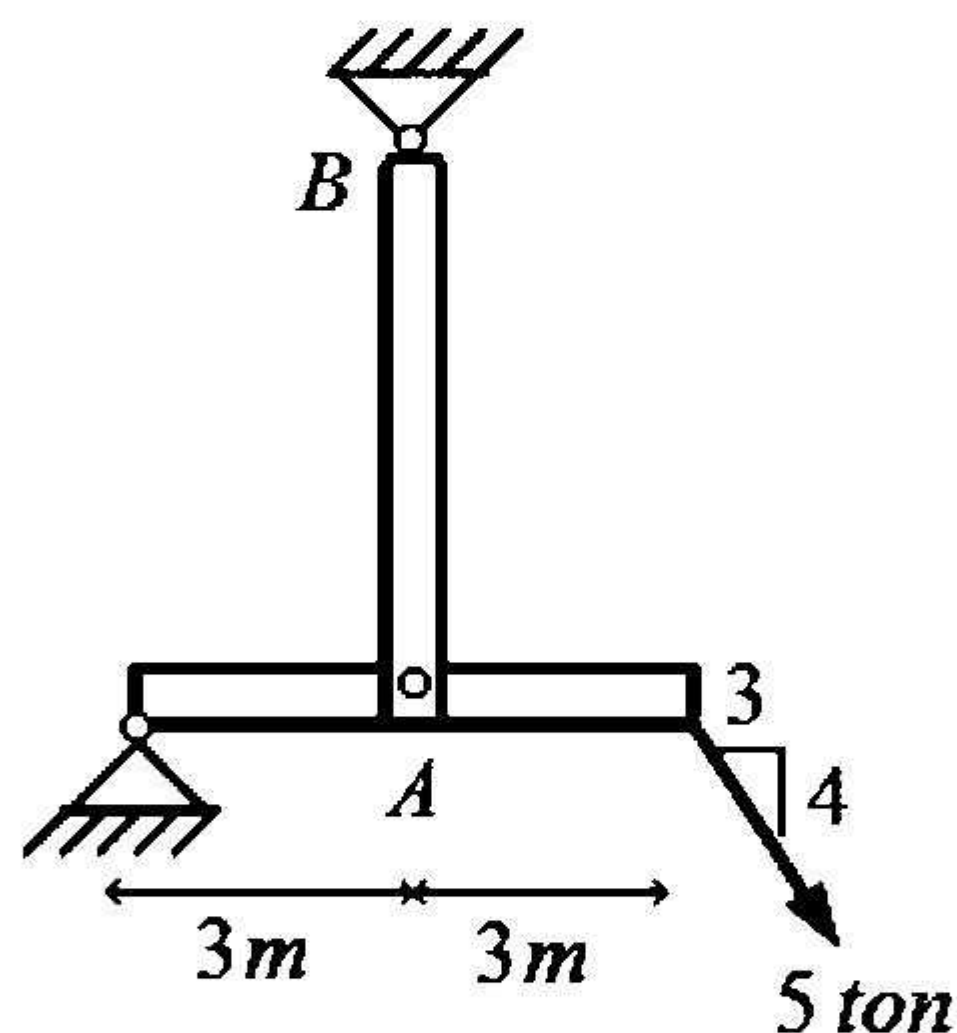
۴ . 80

۳ . 8

۲ . 40

۱ . 4

۲۵- اگر تنش مجاز محوری میله AB، 100 kg/cm^2 باشد، حداقل شعاع مورد نیاز این میله را محاسبه نمایید.



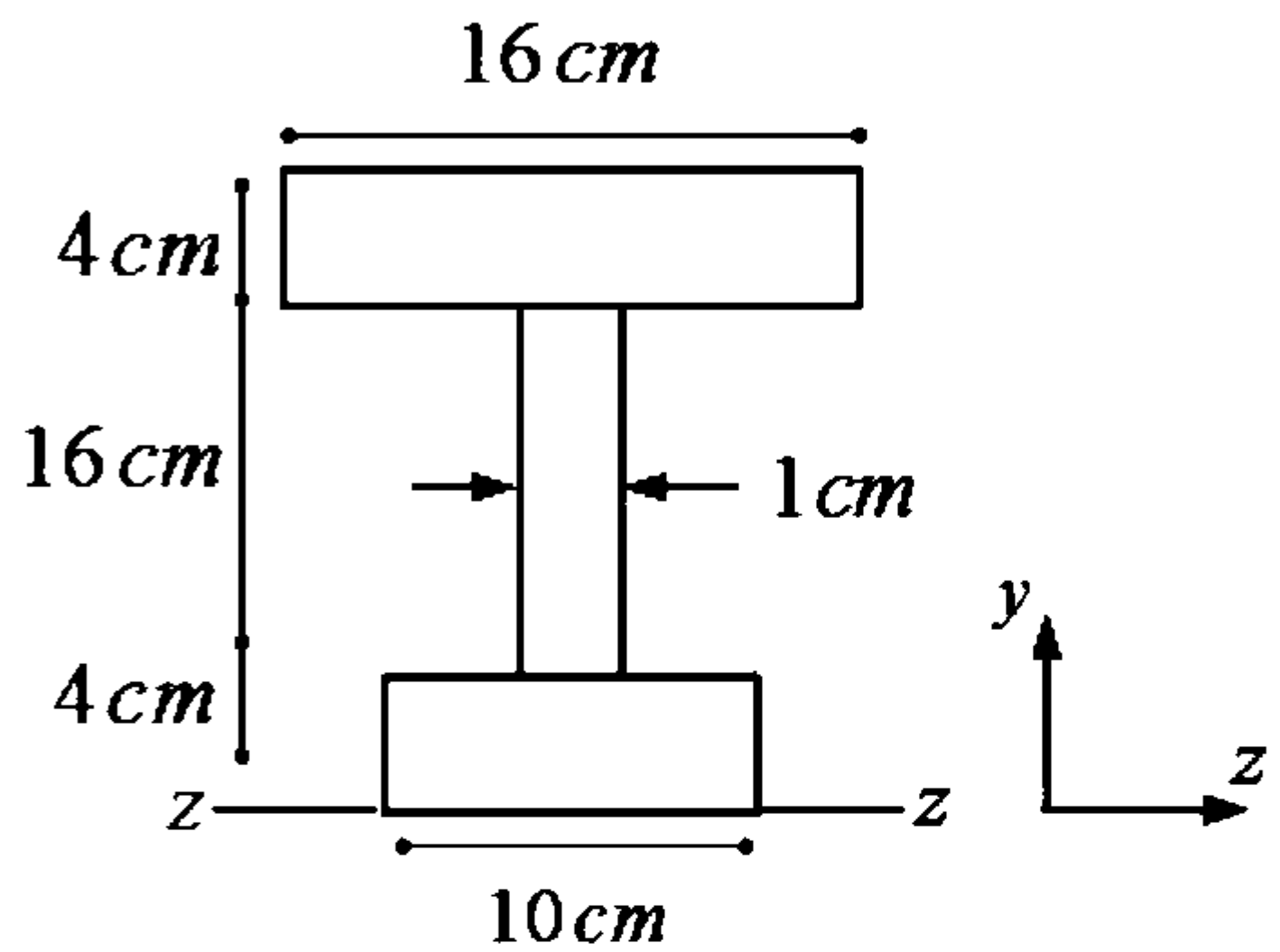
۴ . 31.8 cm

۳ . 25.4 cm

۲ . 5.64 cm

۱ . 5.04 cm

۲۶- فاصله تار خنثی مقطع زیر از محور Z-Z چقدر است؟ ($\bar{y} = ?$)



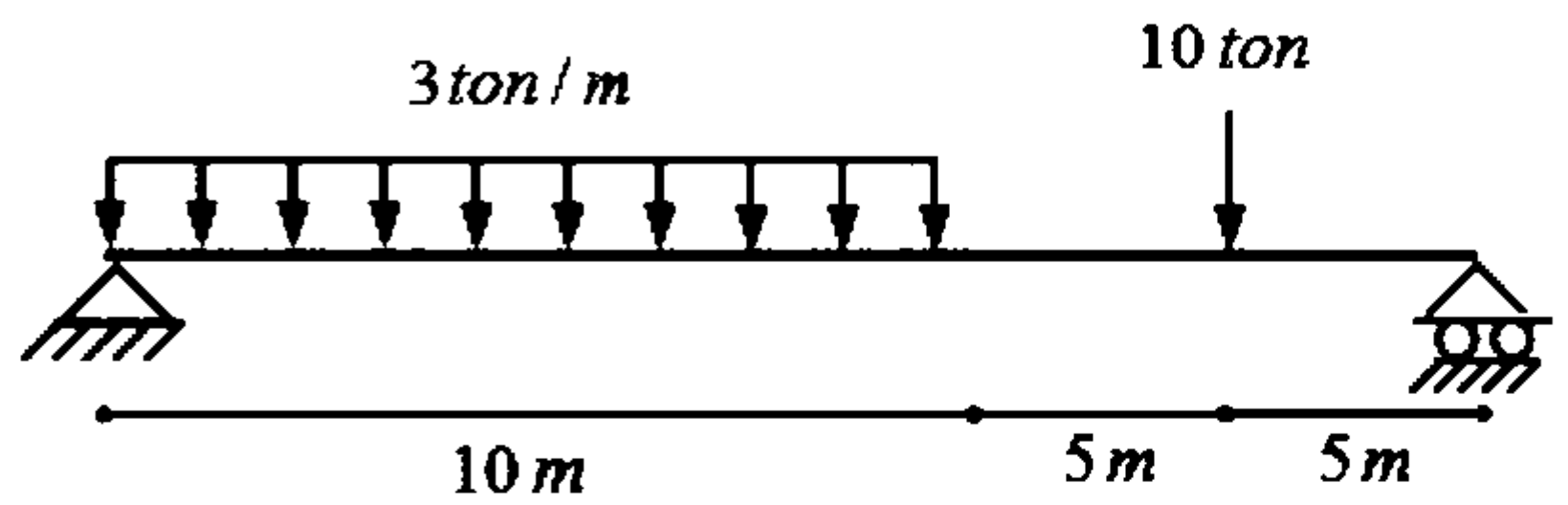
۴. 14 cm

۳. 12 cm

۲. 10 cm

۱. 8 cm

۲۷- نمودار نیروی برشی تیر شکل زیر کدام است؟



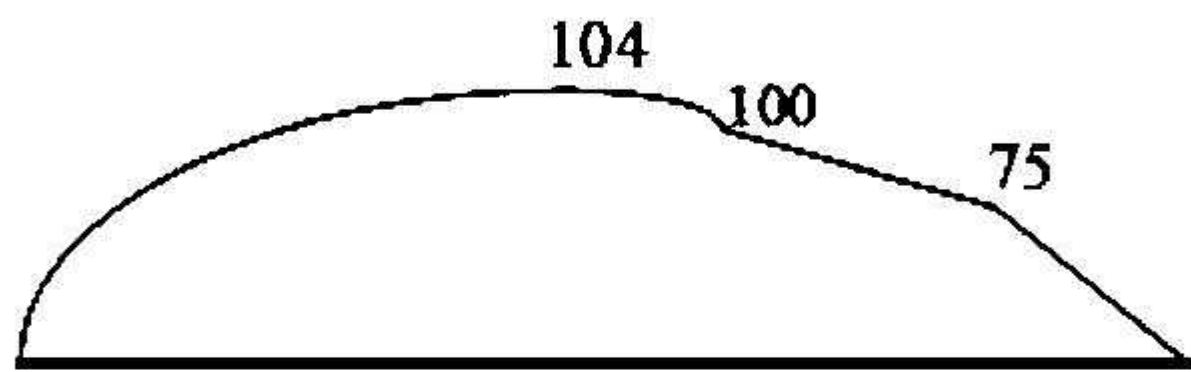
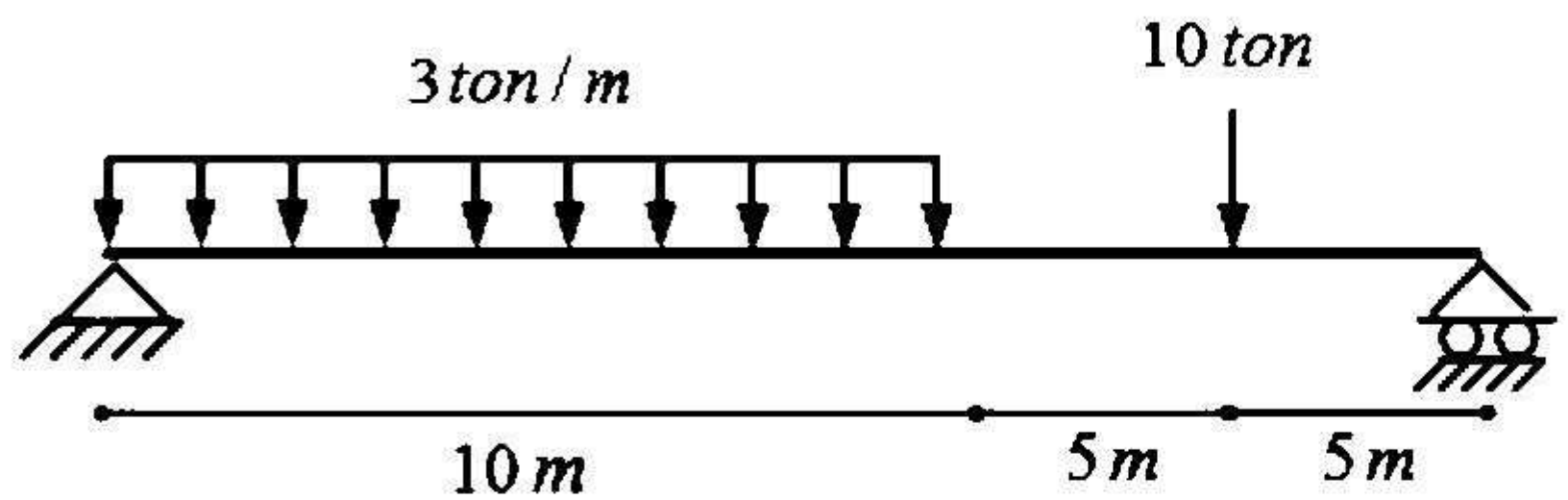
۱. 15 15 25

۲. 5 15 25

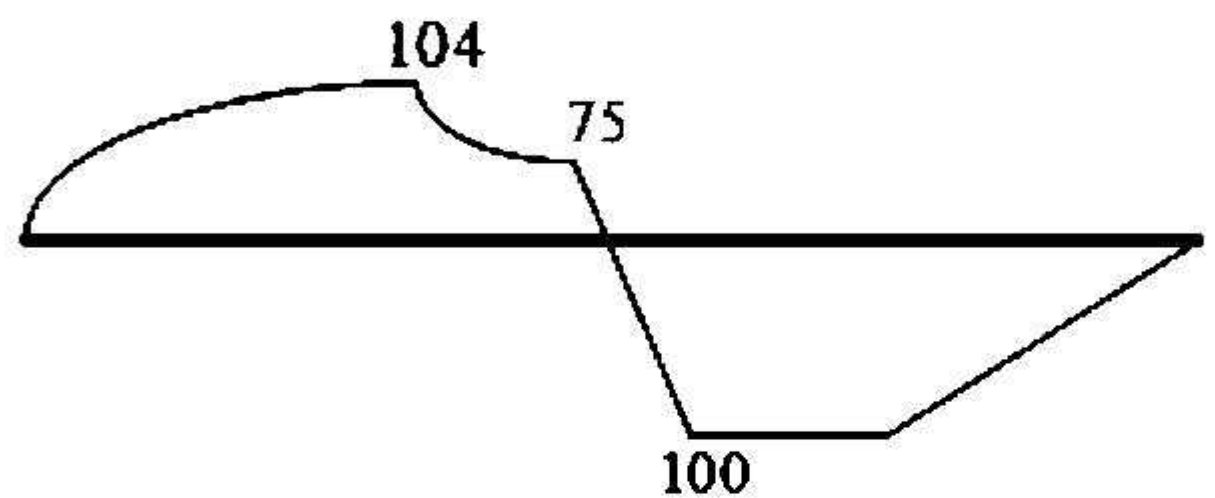
۳. 5 15 25

۴. 15 15 25

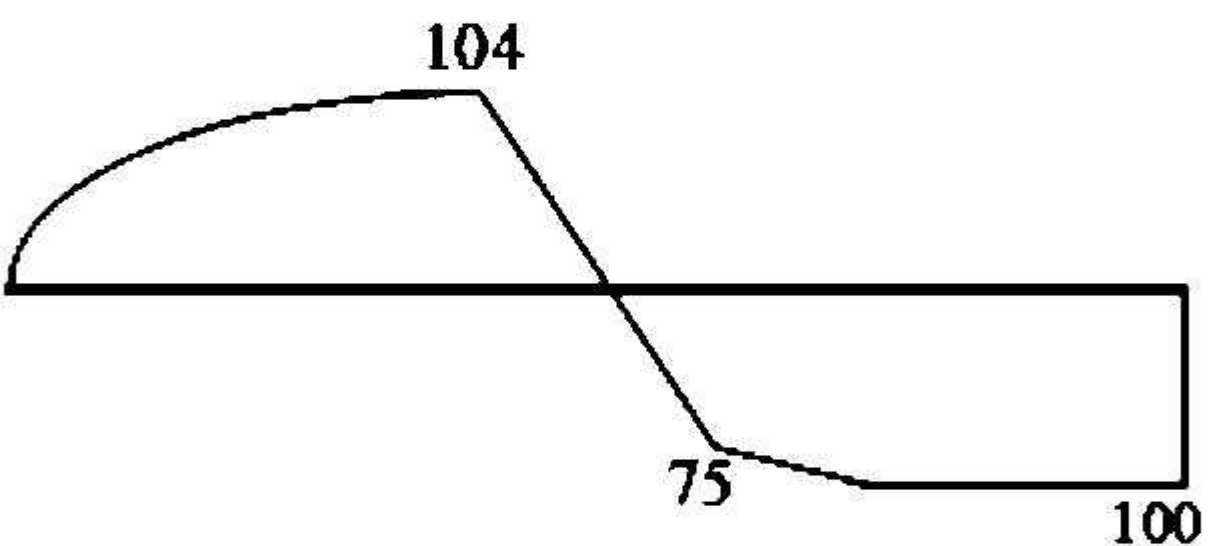
۲۸- نمودار لنگر خمشی تیر شکل زیر کدام است؟



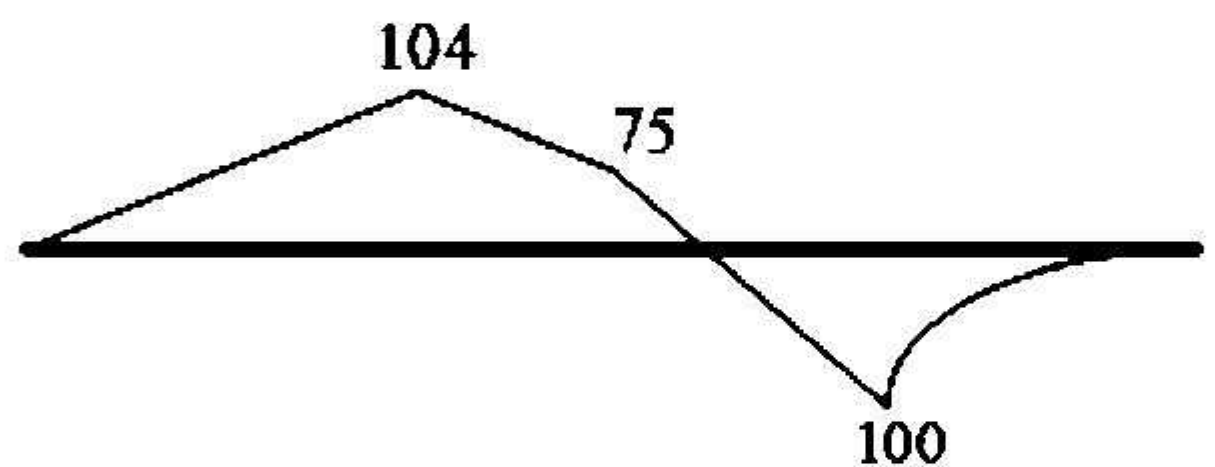
۲.



۱.



۴.



۳.

۲۹- اگر طول ستون اول دو برابر ستون دوم بوده و سطح مقطع آن با ستون دوم برابر باشد، بار کمانشی:

۱. ستون اول چهار برابر کوچکتر از ستون دومی است.
۲. ستون اول چهار برابر بزرگتر از ستون دومی است.
۳. ستون اول دو برابر کوچکتر از ستون دومی است.
۴. ستون اول دو برابر کوچکتر از ستون دومی است.

۳۰- زمانی که رفتار یک ماده ساختمانی از نظر خمش مناسب باشد:

۱. مقاومت کششی آن بیشتر از مقاومت فشاری آن می باشد.
۲. مقاومت فشاری آن بیشتر از مقاومت کششی آن می باشد.
۳. مقاومت کششی آن برابر با مقاومت فشاری آن می باشد.
۴. مقاومت خمشی ماده مستقل از مقاومت فشاری یا کششی عضو است.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ج
3	ب
4	د
5	الف
6	ج
7	د
8	د
9	ج
10	ب
11	الف
12	الف
13	ج
14	الف
15	د
16	د
17	ب
18	الف
19	د
20	ب
21	ب
22	الف
23	ب
24	ج
25	الف
26	د
27	ج
28	ب
29	الف
30	ج

۱- ماهیت کدامیک از بارهای زیر با بقیه فرق دارد؟

۱. دستگاه تهویه مطبوع نصب شده بر سقف
۲. اثر برف روی سقف
۳. وزن انسان بر روی سقف
۴. وزن مصالح سقف

۲- آیین نامه های ساختمانی تغییر شکل در اعضای ساختمان را تا چه حدی مجاز می دانند؟

۱. صدمه ای به عناصر غیر سازه ای و عملکرد ساختمان وارد نشود.
۲. تنها به عملکرد ساختمان صدمه ای وارد نشود.
۳. تنها به عناصر غیر سازه ای صدمه ای وارد نشود.
۴. به وجود آمدن تغییر شکل در هر شرایطی غیرمجاز می باشد.

۳- تغییر مکان حداکثر تیری که سقف نازک کاری شده را تحمل می کند و بر روی آن بار مرده و زنده وارد می شود چقدر است؟ (طول تیر ۴/۸۰ متر می باشد)

۱. ۱ سانتیمتر
۲. ۱/۵ سانتیمتر
۳. ۲ سانتیمتر
۴. ۲/۵ سانتیمتر

۴- برای طراحی سازه های فولادی از کدام مبحث مقررات ملی ساختمان استفاده می شود؟

۱. مبحث ۶
۲. مبحث ۸
۳. مبحث ۱۰
۴. مبحث ۱۲

۵- کدامیک از بارهای زیر ماهیتی دائمی دارند؟

۱. بار زنده
۲. بار مرده
۳. بار باد
۴. بار زلزله

۶- مطابق آیین نامه کدامیک از بارهای زیر را هنگامی که بار سطوح بزرگی از کف یا سقف بر اعضا معینی از سازه وارد شوند، می توان کاهش داد؟

۱. بار زنده
۲. بار مرده
۳. بار باد
۴. بار برف

۷- نیروی عمودی زلزله برای طراحی کدامیک از اعضای زیر در نظر گرفته می شود؟

۱. سقف
۲. فونداسیون
۳. تیر طره
۴. ستون

۸- تنش جاری شدن فولادهای ساختمانی چه مقدار می باشد؟

۱. 24 kg / cm^2
۲. 240 kg / cm^2
۳. 2400 kg / cm^2
۴. 24000 kg / cm^2

۹- اولین بار از فلز برای ساخت چه نوع سازه ای استفاده شد و این سازه در کدام کشور قرار دارد؟

۱. پل کابلی - چین
۲. پل قوسی - انگلستان
۳. پل معلق - فرانسه
۴. پل راه آهن - آلمان

۱۰- در کدام ناحیه از منحنی تنش- کرنش فولاد، پس از برداشتن نیرو فولاد به شکل اولیه خود باز می گردد؟

۱. محدوده ارتجاعی خطی
۲. محدوده ارتجاعی غیر خطی
۳. محدوده حد گسیختگی
۴. محدوده جاری شدن

۱۱- مهمترین عامل استفاده از فولاد به عنوان مصالح ساختمانی چیست؟

۱. شکل پذیری زیاد
۲. مقاومت در برابر خوردگی
۳. مقاومت بالا
۴. مقاومت در برابر خستگی

۱۲- در صورتی که تنش جاری شدن فولاد $250MPa$ باشد، تنش مجاز مقطع کدامیک از موارد ذیل می تواند باشد؟

۱. $290MPa$
۲. $250MPa$
۳. $375MPa$
۴. $165MPa$

۱۳- برای تعیین مشخصات مکانیکی، یک میله آلومینیومی به طول ۱ متر و سطح مقطع ۴ سانتیمتر مربع، تحت اثر

نیروی محوری کششی ۱۶ تن قرار گرفته است. در صورتی که افزایش طول میله ۱ میلیمتر باشد، ضریب ارتجاعی آلومینیوم را محاسبه نمایید؟

۱. $4 \times 10^6 kg / cm^2$
۲. $2 \times 10^6 kg / cm^2$
۳. $3 \times 10^6 kg / cm^2$
۴. $6 \times 10^6 kg / cm^2$

۱۴- متداول ترین مقطع برای طراحی تیرها کدام گزینه می باشد؟

۱. قوطی
۲. نبشی
۳. مقطع I شکل
۴. مقطع ناودانی

۱۵- نیمرخ IPE چه نوع نیمرخی می باشد؟

۱. نیمرخ معمولی
۲. نیمرخ نیم پهن
۳. نیمرخ بال پهن
۴. نیمرخ ناودانی

۱۶- برای طراحی خرپا کدام مقطع نسبت به بقیه کمتر مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. نبشی زوج
۲. ناودانی
۳. قوطی
۴. مقطع I شکل

۱۷- کاهش مقاومت سازه ای فولاد از چه دمایی شروع می شود؟

۱. ۱۱۶
۲. ۳۱۶
۳. ۷۲۰
۴. ۹۰۰

۱۸- کدامیک از موارد زیر باعث خوردگی فولاد می شود؟

۱. رطوبت
۲. سولفات
۳. گاز صنعتی
۴. همه موارد

۱۹- تیری دو سر ساده تحت بار گسترده قرار دارد. در صورتی که دهانه تیر دو برابر شود، تغییر شکل حداکثر تیر چه تغییری می کند؟

۱. ۲ برابر ۲. ۴ برابر ۳. ۸ برابر ۴. ۱۶ برابر

۲۰- تیری را که یک انتهای آن آزاد بوده و انتهای دیگر آن طوری در دیوار محکم نگه داشته شود که در آن نقطه از جابجایی و دوران جلوگیری گردد، چه می نامند؟

۱. تیر ممتد ۲. تیر ساده ۳. تیر طره ۴. تیر نامعین

۲۱- نیرویی به شدت $2,5kN$ ، عمود بر مقطع تیری با سطح مقطع مربعی شکل به ضلع $0,1cm$ وارد می شود. تنش وارد بر سطح را محاسبه نمایید؟

۱. $2500MPa$ ۲. $250MPa$ ۳. $2,5MPa$ ۴. $25MPa$

۲۲- ضریب طول موثر ستونی با یک انتهای گیردار و یک انتهای آزاد چه مقدار می باشد؟

۱. $0,5$ ۲. $0,7$ ۳. 1 ۴. 2

۲۳- در صورتی که میله ای تحت اثر لنگر پیچشی قرار گیرد، کدامیک از اتفاقات زیر در میله رخ می دهد؟

۱. ایجاد تنش کششی ۲. ایجاد تنش برشی ۳. ایجاد کرنش قائم ۴. ایجاد تنش قائم

۲۴- نیمرخ که به شکل L باشد را چه می نامند؟

۱. تسمه ۲. سپری ۳. نبشی ۴. پرلین

۲۵- مدول الاستیسیته را با توجه به منحنی تنش-کرنش چگونه می توان محاسبه نمود؟

۱. شیب نمودار تنش-کرنش ۲. نقطه نهایی نمودار
۳. نقطه اکسترمم نمودار ۴. از روی نمودار قابل محاسبه نمی باشد.

۲۶- به نسبت بین تنش و کرنش ایجاد شده در مصالح چه می گویند؟

۱. ضریب ارتجاعی ۲. ضریب کشسانی ۳. مدول الاستیسیته ۴. همه موارد

۲۷- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری مصالح چه می گویند؟

۱. ضریب سختی ۲. ضریب پواسون ۳. کرنش برشی ۴. مدول الاستیسیته

۲۸- میله ای به طول 2/5 متر تحت اثر وزن خود از سقف آویزان می باشد و طول آن به 2/55 متر افزایش می یابد، کرنش در میله را محاسبه نمایید؟

۱. 0/01 ۲. -0/01 ۳. 0/02 ۴. -0/02

۲۹- تیری با مقطع مستطیل شکل به ارتفاع 10 سانتیمتر و عرض 4 سانتیمتر با تنش مجاز محوری 2800 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته شده، مطلوب است محاسبه حداکثر لنگر خمشی که می توان به تیر اعمال نمود؟

۱. 1566kg.m ۲. 1120kg.m ۳. 1866kg.m ۴. 1380kg.m

۳۰- در صورتی که طول ستونی دو برابر شود، بار بحرانی ستون چند برابر می شود؟

۱. ۰/۲۵ ۲. ۰/۵ ۳. ۲ ۴. ۴

سؤالات	نمبر	جواب صحیح
1	د	
2	الف	
3	ج	
4	ج	
5	ب	
6	الف	
7	ج	
8	ج	
9	ب	
10	الف	
11	ج	
12	د	
13	الف	
14	ج	
15	ب	
16	د	
17	ب	
18	د	
19	د	
20	ج	
21	الف	
22	د	
23	ب	
24	ج	
25	الف	
26	د	
27	ب	
28	ج	
29	ج	
30	الف	

۱- آثار پیچش بر یک میله عبارت است از:

۱. ایجاد تنش کششی
۲. ایجاد تنش برشی
۳. ایجاد تغییر مکان زاویه ای در سطح مقطع
۴. گزینه ۲ و ۳

۲- اجسام نرم به چه اجسامی گفته می شود؟

۱. اجسامی که جنس آنها نرم باشد.
۲. اجسامی که در محدوده رفتار ارتجاعی گسیخته شوند.
۳. طول منحنی قسمت خمیری آنها قابل توجه باشد.
۴. تغییر طول آنها خیلی زیاد باشد.

۳- نیمرخ فولادی که به شکل حرف T می باشد چه نام دارد؟

۱. تسمه
۲. سپری
۳. نبشی
۴. پرلین

۴- کدامیک از مقاطع فولادی معمولاً در طراحی تیرها استفاده می شود؟

۱. مقاطع ناودانی
۲. قوطی
۳. مقاطع I شکل
۴. نبشی

۵- شیب نمودار تنش- کرنش نشان دهنده کدامیک از پارامترهای زیر می باشد؟

۱. مدول الاستیسیته
۲. ضریب کشسانی
۳. ضریب ارتجاعی
۴. همه موارد

۶- به مسیر انتقال بارها در ساختمان چه می گویند؟

۱. ترکیب بار
۲. جریان نیرو
۳. بار بحرانی
۴. بارهای وارد بر ساختمان

۷- کدامیک از مباحث مقررات ملی ساختمان در خصوص طرح و اجرای ساختمان های فولادی بحث می کند؟

۱. مبحث ۶
۲. مبحث ۸
۳. مبحث ۹
۴. مبحث ۱۰

۸- کار انجام شده در واحد زمان برای محوری با شعاع r که تحت گشتاور پیچشی T با سرعت زاویه ای ثابت ω در محدوده رفتار ارتجاعی قرار دارد بصورت کدامیک از روابط زیر تعریف می گردد؟

۱. $T . r . \omega$
۲. $T . \omega$
۳. $2T . r . \omega$
۴. $2T . \omega$

۹- گشتاور پیچشی که بر یک میله استوانه ای اعمال می شود سبب چه اثراتی در آن می گردد؟

۱. ایجاد تغییر مکان زاویه ای در سطح مقطع و تنش برشی در طول میله

۲. ایجاد تغییر مکان زاویه ای در طول مقطع و گشتاور خمشی در سطح مقطع میله

۳. ایجاد گشتاور خمشی در طول میله و تنش برشی در سطح مقطع آن

۴. ایجاد تغییر مکان زاویه ای و تنش برشی در سطح مقطع میله

۱۰- یک کابل فولادی 60 متری تحت اثر نیروی کششی 6kN به اندازه 48mm کشیده می شود. کمترین قطر مجاز برای این کابل چند میلیمتر می باشد؟

۱. 4.8mm ۲. 6.9mm ۳. 17.5mm ۴. 37.5mm

۱۱- بار بحرانی ستونی بطول 2 متر با مقطع مربع به ضلع 10 سانتیمتر که در یک انتها تکیه گاه گیردار و در انتهای دیگر آزاد است چقدر می باشد؟ (ضریب الاستیسیته ستون 200 GN/m^2)

۱. 630 KN ۲. 852 KN ۳. 1028 KN ۴. 1206 KN

۱۲- تیر طره کدامیک از شرایط تکیه گاهی زیر را دارد؟

۱. در دو انتها تکیه گاه مفصلی دارد.
۲. یک انتهای آزاد و یک انتهای دیگر گیردار می باشد.
۳. در دو انتها تکیه گاه گیردار دارد.
۴. یک انتها گیردار و انتهای دیگر مفصلی می باشد.

۱۳- در کدام بخش ساختمان در محاسبات علاوه بر مولفه افقی بار زلزله مولفه عمودی آن نیز در نظر گرفته می شود؟

۱. ستونها ۲. تیرچه ها ۳. طره ها ۴. تیرهای ساده

۱۴- تیری با مقطع مستطیل به ارتفاع 10 سانتیمتر و عرض 4 سانتیمتر با تنش مجاز محوری 2800 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع مفروض است حداکثر لنگر مجاز M که می توان به تیر اعمال کرد چقدر است؟

۱. 1.56t.m ۲. 0.52t.m ۳. 1.86t.m ۴. 1.38t.m

۱۵- طول ستونی دو برابر شده است بار بحرانی ستون چند برابر می شود؟

۱. 0.25 ۲. 0.5 ۳. 2 ۴. 4

۱۶- اگر میله ای بطول 2.5 متر تحت اثر وزن خود از سقف آویزان باشد طول آن 2.45 متر بشود کرنش در میله چه میزان می باشد؟

۱. 0.01 ۲. -0.01 ۳. 0.02 ۴. -0.02

۱۷- مقطع I شکل بال پهن سنگین را با چه نامی طبقه بندی می کنند؟

۱. INP ۲. IPB_I ۳. IPB_V ۴. IPE

۱۸- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری چه می گویند؟

۱. ضریب پواسون ۲. کرنش برشی ۳. مدول الاستیسیته ۴. ضریب سختی

۱۹- واحد کرنش کدام گزینه است؟

۱. MPa ۲. m ۳. کمیتی بدون بعد می باشد. ۴. mm

۲۰- تنش مجاز عبارتست از:

۱. نسبت تنش گسیختگی به تنش تسلیم ۲. نسبت تنش گسیختگی به ضریب اطمینان ۳. نسبت تنش گسیختگی به عدد کمتر از واحد ۴. هیچکدام

۲۱- کدام گزینه از اعضای اصلی سازه های فولادی می باشد؟

۱. اعضای کششی ۲. دال ها ۳. اعضای پیچشی ۴. تیرچه ها

۲۲- کدام ویژگیهای فولاد است که آن را به یک مصالح مطلوب برای ساختمان سازی تبدیل می کند؟

۱. رنگ پذیری و دوام ۲. شکل پذیری و قابلیت ذوب و نورد ۳. مقاومت و شکل پذیری ۴. قابلیت جوش پذیری و اتصال قطعات آنها

۲۳- مولفه عمودی زلزله برای طراحی چه قسمتی از ساختمان در نظر گرفته می شود؟

۱. سقف ۲. پی ۳. طره ها ۴. مهاربندی های جانبی

۲۴- نسبت تغییر طول به طول اولیه را چه می گویند؟

۱. تنش قائم ۲. کرنش قائم ۳. ضریب الاستیسیته ۴. تنش برش

۲۵- آویزهای عمودی جزو کدام دسته از اعضاء فولادی می باشد؟

۱. اعضا خمشی ۲. اعضا کششی ۳. اعضا فشاری ۴. اعضا فشاری خمشی

۲۶- به طور کلی تغییر شکل تیر.....

۱. تغییر مکان ناشی از برش تیر است. ۲. تغییر مکان ناشی از پیچش تیر است. ۳. تغییر مکان ناشی از خمش تیر است. ۴. تغییر مکان ناشی از کشش تیر است.

۲۷- طول موثر ستون دارای دو تکیه گاه مفصلی چه مقدار می باشد؟

۱. $0/5 L$ ۲. $0/7 L$ ۳. L ۴. $2 L$

۲۸- کاهش مقاومت فولاد بر اثر افزایش دما از چه درجه حرارتی آغاز می شود؟

۱. 260 ۲. 316 ۳. 360 ۴. 613

۲۹- کدامیک از بارهای زیر ماهیتی دائمی دارد؟

۱. بار باد ۲. بار مرده ۳. بار برف ۴. بار زلزله

۳۰- برج ایفل برای برپایی چه مراسمی و در چه سالی ساخته شد؟

۱. کنفرانس معماری - 1898 ۲. نمایشگاه جهانی - 1889
۳. سمینار عمران - 1885 ۴. همایش ملی - 1878

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ج
3	ب
4	ج
5	د
6	ب
7	د
8	ب
9	د
10	ب
11	ج
12	ب
13	ج
14	ج
15	الف
16	د
17	ج
18	الف
19	ج
20	ب
21	الف
22	ج
23	ج
24	ب
25	ب
26	ج
27	ج
28	ب
29	ب
30	ب

۱- کدامیک از موارد زیر کمیتی بدون بعد را نشان می دهد؟

۱. تنش محوری ۲. کرنش ۳. مدول الاستیسیته ۴. تنش برشی

۲- میله ای به طول 2 متر تحت اثر نیروی کششی وارده، تغییر طولی به میزان 0/2 سانتی متر دارد، مطلوب است محاسبه کرنش در این میله؟

۱. 0/001 ۲. 0/002 ۳. 0/005 ۴. 0/01

۳- طول موثر ستون دارای دو تکیه گاه مفصلی چه مقدار می باشد؟

۱. $L/2$ ۲. $0/7L$ ۳. L ۴. $2L$

۴- اگر نیروهای وارد بر یک دستگاه در حال تعادل، به وسیله سه معادله تعادل استاتیکی قابل محاسبه باشند به آن سازه چه می گویند؟

۱. معین ۲. نامعین ۳. پایدار ۴. ناپایدار

۵- کدام گزینه بیانگر قانون هوک می باشد؟

۱. $\sigma = E \cdot \varepsilon$ ۲. $\varepsilon = E \cdot \sigma$ ۳. $E = \varepsilon \cdot \sigma$ ۴. $\varepsilon = \sigma \cdot E$

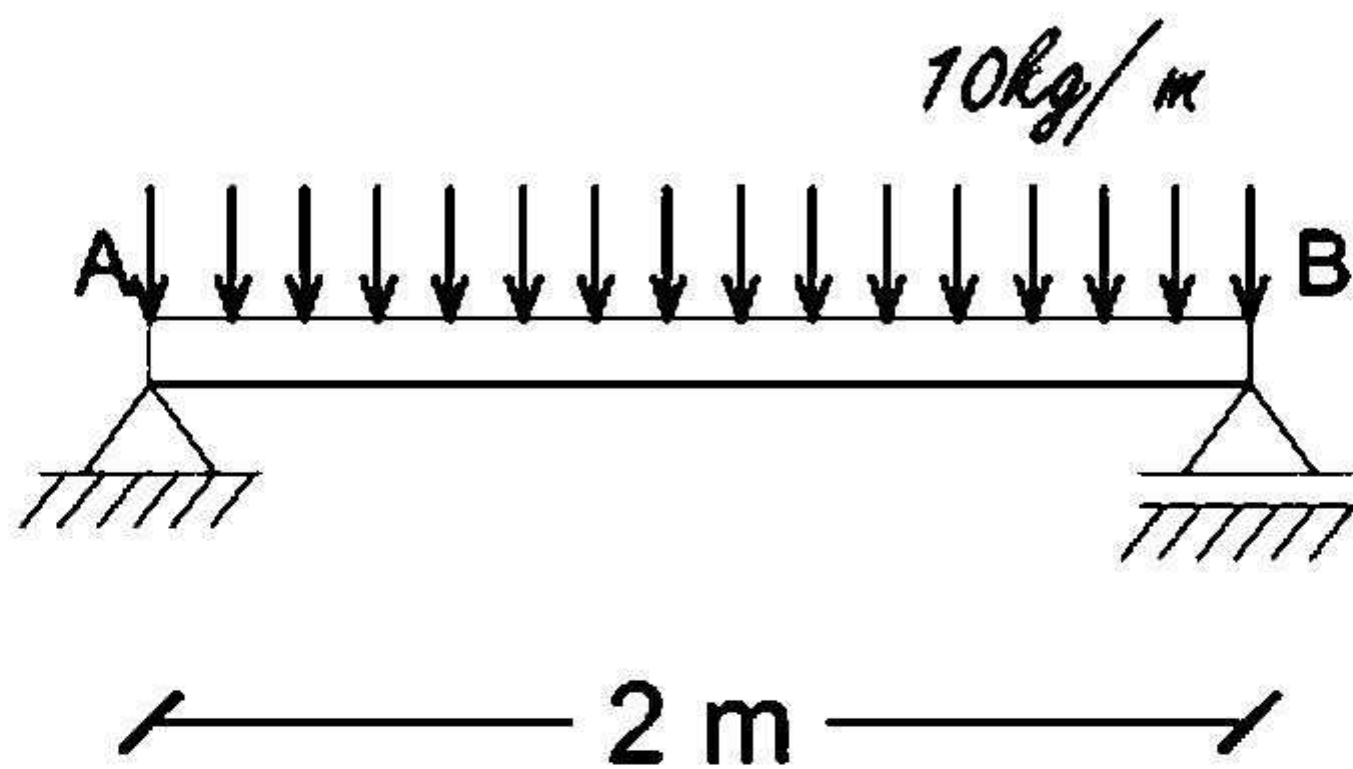
۶- میله ای به طول یک متر تحت اثر تنش محوری 1000 کیلوگرم بر سانتی متر قرار گرفته، در صورتی که $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ باشد چه تغییر طول محوری در میله ایجاد می شود؟

۱. 0/05 سانتی متر ۲. 0/01 سانتی متر ۳. 0/1 سانتی متر ۴. 0/5 سانتی متر

۷- تیر طره چه شرایط تکیه گاهی دارد؟

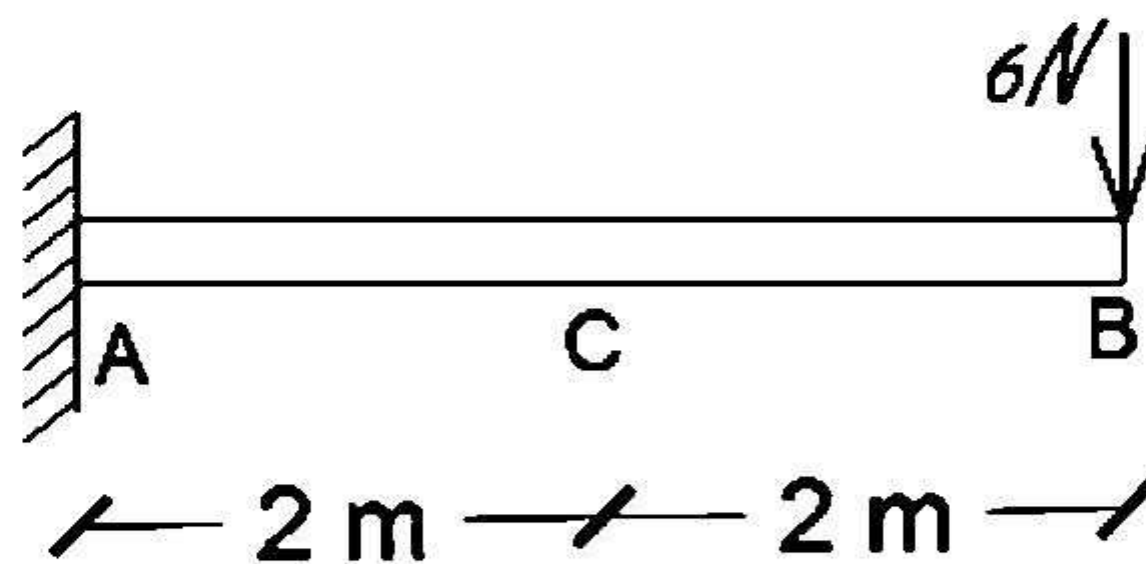
۱. یک انتها گیردار یک انتها مفصلی ۲. دو انتها مفصلی
۳. یک انتها گیردار یک انتها آزاد ۴. یک انتها گیردار یک انتها مفصلی

۸- مقدار لنگر ماکزیمم تیر شکل مقابل چه میزان می باشد؟



۱. 5 kg.m ۲. 10 kg.m ۳. 15 kg.m ۴. 20 kg.m

۹- مقدار برش تیر در نقطه C چه میزان است؟



۱. 6 N ۲. 12 N ۳. 18 N ۴. 24 N

۱۰- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری چه می گویند؟

۱. مدول الاستیسیته ۲. کرنش برشی ۳. ضریب پواسون ۴. ضریب سختی

۱۱- به بارهای دائمی ناشی از وزن مصالح، سیستم سازه ای و اجزای ثابت ساختمان چه می گویند؟

۱. بار دینامیکی ۲. بار باد ۳. بار زنده ۴. بار مرده

۱۲- بار برف که بر روی سقف ساختمان وارد می شود جزء چه دسته ای از بارها به حساب می آید؟

۱. بار متمرکز ۲. بار هیدرواستاتیکی ۳. بار زنده ۴. بار مرده

۱۳- کدامیک از مباحث مقررات ملی ساختمان در خصوص طرح و اجرای ساختمانهای فولادی بحث می کند؟

۱. مبحث ۶ ۲. مبحث ۸ ۳. مبحث ۹ ۴. مبحث ۱۰

۱۴- حداکثر تغییر شکل خمش مجاز سقف ناشی اثر بار همزمان مرده و زنده چقدر می باشد؟ (طول دهانه L می باشد)

۱. $L/240$ ۲. $L/300$ ۳. $L/360$ ۴. $L/400$

۱۵- کدامیک از گزینه های زیر مقدار باری مشابه با 250 کیلوگرم بر مترمربع دارند؟

۱. 25 کیلو نیوتن بر مترمربع ۲. 2.5 کیلو نیوتن بر مترمربع
۳. 250 کیلو نیوتن بر مترمربع ۴. 2500 کیلو نیوتن بر مترمربع

۱۶- به مسیر انتقال بارها در ساختمان ها چه می گویند؟

۱. ترکیب بار ۲. جریان نیرو
۳. بارهای وارد بر ساختمان ۴. بار بحرانی

۱۷- کدامیک از گزینه های زیر مسیر انتقال بار را در ساختمان درست بیان می نماید؟

۱. بارها از عناصر سازه ای به بخش های غیر سازه ای و سپس به پی منتقل می شود.
۲. بارها از بخشهای غیر سازه ای به پی و سپس به عناصر سازه ای منتقل می شود.
۳. بارها از بخش های غیر سازه ای به عناصر سازه ای و سپس به پی منتقل می شود.
۴. بارها از پی به عناصر سازه ای و سپس به بخشهای غیر سازه ای منتقل می شود.

۱۸- بارهای جانبی موجب ایجاد چه نیروهایی در اعضای سازه می شود؟

۱. کششی ۲. فشاری
۳. خمشی ۴. هر کدام از گزینه ها ممکن است.

۱۹- نخستین بار از فلز به عنوان مصالح چه سازه ای مورد استفاده قرار گرفت؟

۱. پل قوسی در انگلستان به دهانه 30 متر ۲. پل قوسی در فرانسه به دهانه 50 متر
۳. پل کابلی در آلمان به دهانه 50 متر ۴. پل کابلی در اسپانیا به دهانه 30 متر

۲۰- برج ایفل برای برگزاری چه مراسمی ساخته شده است؟

۱. نمایشگاه جهانی ۲. کنفرانس عمران ۳. همایش ملی ۴. سمینار معماری

۲۱- مهمترین عامل در انتخاب فولاد به عنوان مصالح ساختمانی چیست؟

۱. مقاومت زیاد
۲. شکل پذیری
۳. در دسترس بودن
۴. مقاومت بالا در برابر خوردگی

۲۲- شیب نمودار تنش- کرنش نشان دهنده کدامیک از پارامترهای زیر می باشد؟

۱. ضریب ارتجاعی
۲. ضریب کشسانی
۳. مدول الاستیسیته
۴. نشان دهنده ضرایب ارتجاعی و کشسانی و مدول الاستیسیته است.

۲۳- نیروی کششی که می بایست به میله ای به طول 2 متر به سطح مقطع مربع به ضلع 2 سانتی متر وارد شود تا تغییر طول به میزان 1 میلیمتر داشته باشد چقدر است؟ ($E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)

۱. 400 kg
۲. 4000kg
۳. 200kg
۴. 2000kg

۲۴- در صورتی که عضو کششی تحت اثر تنشی بیشتر از تنش گسیختگی قرار گیرد، چه اتفاقی در عضو احتمال دارد رخ دهد؟

۱. تغییر شکل موقت اتفاق می افتد.
۲. تغییر شکل دائم اتفاق می افتد.
۳. عضو گسیخته می شود.
۴. گسیختگی و تغییر شکل توامان

۲۵- نیمرخ ناودانی را با چه نامی طبقه بندی می نمایند؟

۱. INP
۲. IPB
۳. UNP
۴. IPE

۲۶- کدامیک از مقاطع فولادی معمولاً در طراحی تیرها مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. مقاطع I شکل
۲. مقاطع ناودانی
۳. قوطی
۴. نبشی

۲۷- کاهش مقاومت سازه ای فولاد از چه دمایی آغاز می گردد؟

۱. 316 درجه سانتیگراد
۲. 361 درجه سانتیگراد
۳. 649 درجه سانتیگراد
۴. 694 درجه سانتیگراد

۲۸- کدامیک از گزینه های زیر از اعضای اصلی در طراحی سازه ها به حساب نمی آیند؟

۱. تیرها
۲. ستون ها
۳. اعضای کششی
۴. اعضای پیچشی

۲۹- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص سازه های فولادی صحیح می باشند؟

۱. سازه های فولادی بطور کل سنگینتر از سازه های بتن مسلح می باشند.

۲. سازه های فولادی نیاز به فضای بیشتری نسبت به سازه های بتن مسلح دارد.

۳. سازه های فولادی سریعتر از سازه های بتنی اجرا می گردد.

۴. سازه های فولادی مشکلتر از سازه های بتنی قابل اصلاح می باشند.

۳۰- بطور معمول با دو برابر کردن طول دهانه تیر گشتاور چند برابر می شود؟

۱. 0.25

۲. 0.5

۳. 2

۴. 4

نمبر رد سوال	ياستخ صحيح
1	ب
2	الف
3	ج
4	الف
5	الف
6	الف
7	ج
8	الف
9	الف
10	ج
11	د
12	ج
13	د
14	الف
15	ب
16	ب
17	ج
18	د
19	الف
20	الف
21	الف
22	د
23	ب
24	د
25	ج
26	الف
27	الف
28	د
29	ج
30	د

۱- هرگاه تیری در یک انتها آزاد باشد و در انتهای دیگر در دیواره ای محکم نگه داشته شده باشد بطوریکه محور تیر نتواند در نقطه مذکور دوران یا چرخش داشته باشد، چه می نامند؟

۱. تیر ساده ۲. تیر آویخته ۳. تیر معین استاتیکی ۴. تیر طره

۲- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. ستون عبارتست از تیری که بصورت عمودی واقع شده باشد و تحت تاثیر نیروی فشاری قرار گیرد.
۲. ستون عبارتست از تیری که بصورت عمودی واقع شده باشد و تحت تاثیر نیروی خمشی قرار گیرد.
۳. ستون عبارتست از تیری که بصورت افقی واقع شده باشد و تحت تاثیر نیروی فشاری قرار گیرد.
۴. ستون عبارتست از تیری که بصورت افقی واقع شده باشد و تحت تاثیر نیروی خمشی قرار گیرد.

۳- کدامیک از بارهای زیر ماهیتی دائمی دارند؟

۱. بار باد ۲. بار زلزله ۳. بار برف ۴. بار مرده

۴- آیین نامه های ساختمانی در خصوص تغییر شکل در اعضا چه نظری دارند؟

۱. تاحدی که صدمه ای به عناصر غیر سازه ای و عملکرد آن وارد نشود مجاز است.
۲. تا حدی که صدمه ناچیزی به عناصر سازه ای وارد شود مجاز است.
۳. تا حدی که تنها بخشی از سقف تخریب شود مجاز می باشد.
۴. در هیچ حالتی مجاز نیست.

۵- کدام واحد معادل دکانیوتون بر مترمربع می باشد؟

۱. kN/m^2 ۲. Kg/m^2 ۳. MPa ۴. Kg/mm^2

۶- در کدام بخش ساختمان در محاسبات، علاوه بر مولفه افقی بار زلزله مولفه عمودی آن نیز در نظر گرفته می شود؟

۱. ستونها ۲. تیرهای ساده ۳. تیرچه ها ۴. طره ها

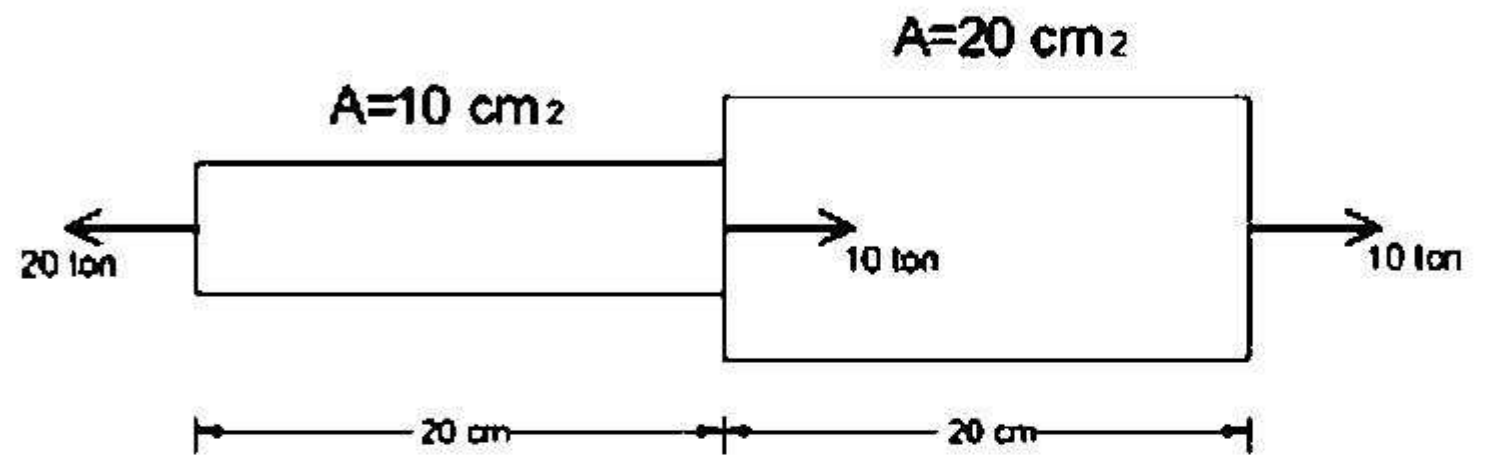
۷- برج ایفل برای برپایی چه مراسمی و در چه سالی ساخته شده است؟

۱. نمایشگاه جهانی-۱۸۸۹ ۲. همایش ملی- ۱۸۷۸
۳. کنفرانس معماری-۱۸۹۸ ۴. سمینار عمران- ۱۸۸۵

۸- کدام یک از موارد زیر از ویژگی های فولاد می باشد؟

۱. شکل پذیری کم
۲. مقاومت زیاد
۳. سختی کم
۴. مقاومت زیاد در برابر خوردگی

۹- تغییر طول کل میله مقابل چقدر است؟ $(E = 2.1 \times 10^6 \frac{kg}{cm^2})$



۱. 0.005 cm
۲. 0.014 cm
۳. 0.019 cm
۴. 0.024 cm

۱۰- مقطع I شکل بال پهن سنگین را به چه نامی طبقه بندی می کنند؟

۱. INP
۲. IPE
۳. IPB₁
۴. IPB_v

۱۱- کاهش مقاومت فولاد بر اثر افزایش دما از چه درجه حرارتی آغاز می شود؟

۱. ۲۶۰
۲. ۳۱۶
۳. ۳۶۰
۴. ۶۱۳

۱۲- کدام گزینه از اعضای اصلی سازه های فولادی می باشد؟

۱. تیرچه ها
۲. دالها
۳. اعضای کششی
۴. اعضای پیچشی

۱۳- بطور معمول در صورتی که طول دهانه دو برابر شود، تغییر شکل آن چند برابر می شود؟

۱. ۰/۵
۲. ۲
۳. ۴
۴. ۱۶

۱۴- در طراحی براساس روش مقاومت نهایی، طراحی اعضا براساس کدام تنش ها صورت می پذیرد؟

۱. تنشهای محدوده الاستیک
۲. تنشهای محدوده پلاستیک
۳. تنش حد جاری شدن
۴. تنش گسیختگی عضو

۱۵- در چه دمایی فولاد بیش از نیمی از ظرفیت سازه ای خود را از دست می دهد؟

۱. ۲۶۰
۲. ۳۶۰
۳. ۶۱۶
۴. ۶۴۹

۱۶- نخستین بار از فلز به عنوان چه سازه ای استفاده شده است؟

۱. پل قوسی
۲. کلیسا
۳. سازه برج
۴. ساختمان کارخانه

۱۷- تنش مجاز عبارتست از:

۱. نسبت تنش تسلیم به ضریب اطمینان
۲. نسبت تنش گسیختگی به ضریب اطمینان
۳. نسبت تنش گسیختگی به تنش تسلیم
۴. نسبت تنش گسیختگی به عدد کمتر از واحد

۱۸- کدام گزینه از معایب سازه فولادی نسبت به سازه بتنی می باشد؟

۱. نصب سریعتر
۲. سبکتر شدن سازه
۳. نیاز به فضای کمتر
۴. مقاومت بیشتر در برابر خوردگی

۱۹- حداکثر تغییر شکل تیر ساده بطول L تحت تاثیر بار متمرکز P در وسط دهانه چقدر است؟

۱. $\frac{PL^3}{12EI}$
۲. $\frac{PL^3}{24EI}$
۳. $\frac{PL^3}{36EI}$
۴. $\frac{PL^3}{48EI}$

۲۰- اگر تنش نهایی جسمی 2400 kg/cm^2 باشد و ضریب اطمینان طراحی آن ۱.۲ باشد، تنش مجاز آن کدام گزینه می باشد؟

۱. 1600 kg/cm^2
۲. 2000 kg/cm^2
۳. 2800 kg/cm^2
۴. 3200 kg/cm^2

۲۱- واحد کرنش کدام گزینه می باشد؟

۱. MPa
۲. m
۳. mm
۴. کمیتی بدون بعد می باشد.

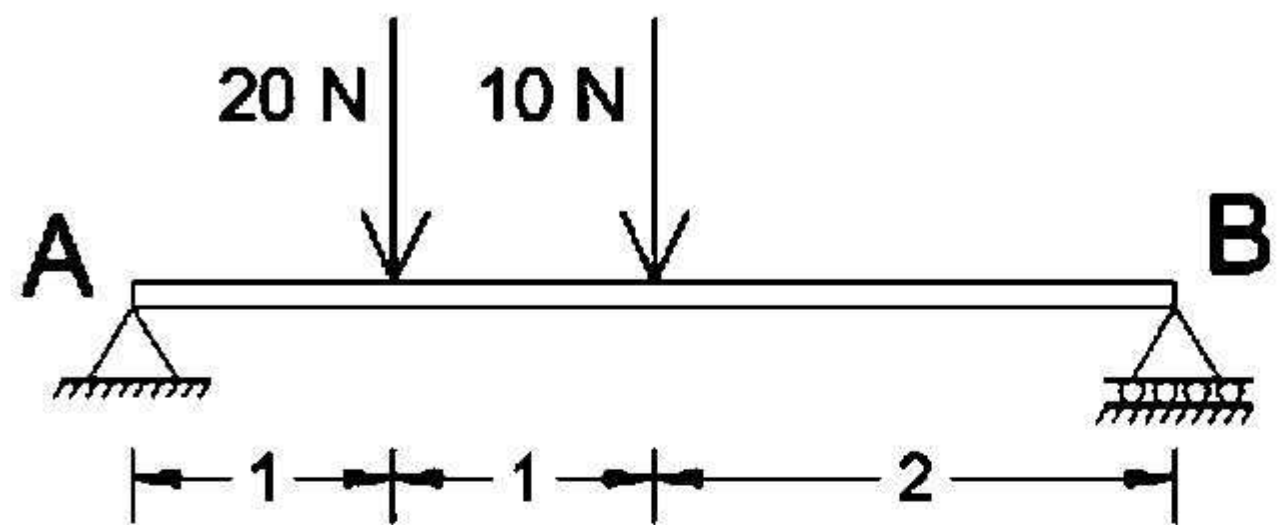
۲۲- میله ای فولادی بطول ۱ m تحت تنش محوری 1000 kg/cm^2 قرار گرفته، در صورتی که $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ باشد، چه تغییر طول محوری در میله ایجاد می شود؟

۱. ۰.۰۵ cm
۲. ۰.۰۱ cm
۳. ۰.۱ cm
۴. ۰.۵ cm

۲۳- طول موثر ستونی بطول L که دارای دو تکیه گاه گیردار می باشد، چه مقدار می باشد؟

۱. $0.5 L$
۲. $0.7 L$
۳. L
۴. $2 L$

۲۴- مقدار برش حداکثر تیر شکل مقابل چه مقدار می باشد؟



۱. 10 N ۲. 15 N ۳. 20 N ۴. 25 N

۲۵- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری چه می گویند؟

۱. مدول الاستیسیته ۲. کرنش برشی ۳. ضریب سختی ۴. ضریب پواسون

۲۶- دو ورقه فولادی توسط پیچی به قطر 20 mm بهم متصل شده اند، اگر نیروی افقی وارده بر اتصال 15 kN باشد، تنش برشی متوسط در مقطع پیچ چقدر است؟ ($\pi=3$)

۱. 25 MPa ۲. 50 MPa ۳. 75 MPa ۴. 100 MPa

۲۷- طول ستونی نصف شده است، بار بحرانی ستون چند برابر می شود؟

۱. 0.25 ۲. 0.5 ۳. 2 ۴. 4

۲۸- اگر تکیه گاههای ستونی از حالت دو سرگیردار به حالت یکسر آزاد و یکسر گیردار تبدیل شود، بار بحرانی چند برابر می شود؟

۱. $\frac{1}{16}$ ۲. $\frac{1}{8}$ ۳. $\frac{1}{4}$ ۴. $\frac{1}{2}$

۲۹- گشتاور پیچشی 5 kN.m به یک محور فولادی به قطر 50 mm وارد می شود، زاویه پیچش را در صورتی که طول محور 2 m و $G=85 \text{ GN/m}^2$ باشد را بدست آورید؟

۱. 0.009 rad ۲. 0.192 rad ۳. 0.384 rad ۴. 0.768 rad

۳۰- بار بحرانی ستونی بطول 2 m با مقطع مربع به ضلع 10 cm که در یک انتها تکیه گاه گیردار و در انتهای دیگر آزاد است چقدر می شود؟ (ضریب الاستیسیته ستون 200 GN/m^2)

۱. 630 kN ۲. 852 kN ۳. 1028 kN ۴. 1206 kN

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	الف
3	د
4	الف
5	ب
6	د
7	الف
8	ب
9	د
10	د
11	ب
12	ج
13	د
14	ب
15	د
16	الف
17	ب
18	د
19	د
20	ب
21	د
22	الف
23	الف
24	ج
25	د
26	ب
27	د
28	الف
29	ب
30	ج

۱- کدامیک از بارهای زیر ماهیتی دائمی دارند؟

۱. بار باد ۲. بار برف ۳. بار زلزله ۴. بار مرده

۲- آیین نامه های ساختمانی در خصوص تغییر شکل در اعضا چه نظری دارند؟

۱. تا حدی که صدمه ای به عناصر غیر سازه ای و عملکرد ساختمان وارد نشود مجاز است.
۲. تا حدی که صدمه ی ناچیزی به عناصر سازه ای وارد شود مجاز است.
۳. تا حدی که تنها بخشی از سقف تخریب شود مجاز می باشد.
۴. در هیچ حالتی مجاز نیست.

۳- واحد معادل دکانیوتون بر متر مربع کدام گزینه می باشد؟

۱. MPa ۲. kg / m^2 ۳. kg / mm^2 ۴. kN / m^2

۴- کولر آبی که به منظور خنک نمودن ساختمان بر روی سقف نصب می شود، چه نوع باری محسوب می شود؟

۱. بار زنده ۲. بار مرده ۳. بار برف ۴. بار زلزله

۵- برج ایفل برای برپایی چه مراسمی و در چه سالی ساخته شده است؟

۱. همایش ملی-۱۸۷۸ ۲. نمایشگاه جهانی-۱۸۸۹
۳. کنفرانس معماری-۱۸۹۸ ۴. سمینار عمران-۱۸۸۵

۶- کدام یک از موارد زیر از ویژگی های فولاد می باشد؟

۱. مقاومت زیاد در برابر خوردگی ۲. سختی کم
۳. مقاومت زیاد ۴. شکل پذیری کم

۷- واحد مدول الاستیسیته کدام گزینه می باشد؟

۱. $N . mm^2$ ۲. $N . mm$ ۳. N / mm ۴. MPa

۸- تغییر طول میله ای دایره ای بقطر 10 سانتیمتر بطول 50 سانتی متر تحت اثر نیروی کششی 20 تن چه مقدار می باشد؟

$$(E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg} / \text{cm}^2)$$

۱. 0.05cm ۲. 0.06cm ۳. 0.005cm ۴. 0.006cm

۹- مقطع I شکل بال پهن سنگین را با چه نامی طبقه بندی می کنند؟

۱. INP ۲. IPE ۳. IPB_I ۴. IPB_V

۱۰- کدام گزینه از محاسن سازه بتنی نسبت به سازه فولادی می باشد؟

۱. نصب سریعتر ۲. سبک تر شدن سازه
۳. نیاز به فضای کمتر ۴. مقاومت بیشتر در برابر خوردگی

۱۱- در دمای 649 درجه سانتیگراد، ظرفیت سازه ای فولاد چه تغییری می کند؟

۱. کاهش بیش از نیمی از مقاومت ۲. کاهش بیش از یک سوم مقاومت
۳. افزایش دو برابری مقاومت ۴. دما تاثیری بر مقاومت فولاد ندارد.

۱۲- در کدام طراحی کدام عضو ساختمان مولفه عمودی بار زلزله نیز در نظر گرفته می شود؟

۱. تیرچه ها ۲. تیرهای ساده ۳. ستونها ۴. طره ها

۱۳- کدام گزینه از اعضای اصلی سازه های فولادی می باشد؟

۱. تیرچه ها ۲. دال ها ۳. اعضای کششی ۴. اعضای پیچشی

۱۴- بطور معمول در صورتی که طول دهانه دو برابر شود، تغییر شکل آن چند برابر می شود؟

۱. 0.5 ۲. 2 ۳. 4 ۴. 16

۱۵- نیمرخ فولادی که به شکل حرف T می باشد چه نام دارد؟

۱. نبشی ۲. سپری ۳. تسمه ۴. پرلین

۱۶- واحد کرنش کدام گزینه می باشد؟

۱. مگاپاسکال ۲. متر ۳. میلیمتر ۴. کمیت بدون بعد

۱۷- کدام پارامتر تاثیری بر حداکثر تغییر شکل تیر ساده بطول L تحت تاثیر بار متمرکز P در وسط دهانه ندارد؟

۱. نیرو ۲. طول تیر ۳. کرنش ۴. مدول الاستیسیته

۱۸- ضریب اطمینان طراحی عضوی 1.2 میباشد در صورتیکه تنش نهایی جسم 2400 kg/cm^2 باشد، تنش مجاز آن کدام گزینه می باشد؟

۱. 1600 kg/cm^2 ۲. 2000 kg/cm^2 ۳. 2800 kg/cm^2 ۴. 3200 kg/cm^2

۱۹- اگر میله ای بطول $2.5m$ تحت اثر وزن خود از سقف آویزان باشد طول آن $2.45m$ بشود، کرنش در میله چه میزان می باشد؟

۱. 0.01 ۲. -0.01 ۳. 0.02 ۴. -0.02

۲۰- میله ای فولادی بطول 2 متر تحت تنش محوری $1000 kg/cm^2$ قرار گرفته، در صورتی که $E = 2 \times 10^6 kg/cm^2$ باشد، تغییر طول محوری در میله را محاسبه نمایید؟

۱. $0.05cm$ ۲. $0.5cm$ ۳. $0.01cm$ ۴. $0.1cm$

۲۱- طول موثر ستونی بطول L که دارای یک تکیه گاه مفصلی و یک تکیه گاه غلتکی می باشد، چه مقدار می باشد؟

۱. $0.5L$ ۲. $0.7L$ ۳. L ۴. $2L$

۲۲- به تیری که یک انتهای آن بصورت گیردار باشد و انتهای دیگر آن آزاد باشد چه می گویند؟

۱. تیر ساده ۲. تیر طره ۳. تیر خمشی ۴. تیر کوتاه

۲۳- میزان تغییر شکل در میله ای بطول L و سطح مقطع A و مدول الاستیسیته E تحت نیروی P چه مقدار می باشد؟

۱. $\frac{LA}{PE}$ ۲. $\frac{PA}{LE}$ ۳. $\frac{PE}{LA}$ ۴. $\frac{PL}{EA}$

۲۴- تیری مستطیل شکل به ارتفاع 40 سانتیمتر و عرض 30 سانتیمتر تحت گشتاور خمشی $40 kN.m$ قرار دارد، حداکثر تنش فشاری در مقطع چه مقدار می باشد؟

۱. $2MPa$ ۲. $2.5MPa$ ۳. $4MPa$ ۴. $5MPa$

۲۵- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری چه می گویند؟

۱. مدول الاستیسیته ۲. کرنش برشی ۳. ضریب پواسون ۴. ضریب سختی

۲۶- دو ورقه فولادی توسط پیچی به قطر 20 میلیمتر به هم متصل شده اند، اگر نیروی افقی وارده بر اتصال $15 kN$ باشد، تنش برشی متوسط در مقطع پیچ چقدر است؟ ($\pi = 3$)

۱. $25MPa$ ۲. $50MPa$ ۳. $75MPa$ ۴. $100MPa$

۲۷- گشتاور پیچشی $5 kN.m$ به یک محور فولادی به قطر $50mm$ وارد می شود، زاویه پیچش را در صورتی که طول محور $2m$ و $G = 85GN.m$ باشد بدست آورید؟

۱. $0.192rad$ ۲. $0.768rad$ ۳. $0.384rad$ ۴. $0.009rad$

۲۸- تیری با مقطع مستطیل به ارتفاع 10 سانتیمتر و عرض 4 سانتی متر با تنش مجاز محوری 2800 kg / cm^2 مفروض است. حداکثر لنگر مجاز M که می توان به تیر اعمال کرد چقدر است؟

۱. 1.86 t.m ۲. 1.56 t.m ۳. 1.38 t.m ۴. 0.52 t.m

۲۹- طول ستونی دو برابر شده است، بار بحرانی ستون چندبرابر می شود؟

۱. 4 ۲. 2 ۳. 0.5 ۴. 0.25

۳۰- بار بحرانی ستونی بطول 2 متر با مقطع مربع به ضلع 10 سانتیمتر که در یک انتها تکیه گاه گیردار و در انتهای دیگر آزاد است، چقدر می باشد؟ (ضریب الاستیسیته ستون 200 GN / m^2)

۱. 630 kN ۲. 852 kN ۳. 1028 kN ۴. 1206 kN

نمبر رد سواب	ياشيخ صحيح
1	د
2	الف
3	ب
4	الف
5	ب
6	ج
7	د
8	د
9	د
10	د
11	الف
12	د
13	ج
14	د
15	ب
16	د
17	ج
18	ب
19	د
20	د
21	ج
22	ب
23	د
24	د
25	ج
26	ب
27	الف
28	الف
29	د
30	ج

۱- کدام واحد معادل دکانیوتون بر متر مربع می باشد؟

۱. kg / m^2 ۲. kN / m^2 ۳. MPa ۴. kg / mm^2

۲- در کدام بخش ساختمان در محاسبات، علاوه بر مولفه افقی بار زلزله مولفه عمودی آن نیز در نظر گرفته می شود؟

۱. ستونها ۲. تیرهای ساده ۳. تیرچه ها ۴. طره ها

۳- نخستین بار از فلز به عنوان مصالح سازه ای در کجا استفاده شد؟

۱. پل قوسی در آلمان به دهانه ۵۰ متر ۲. پل قوسی در انگلستان به دهانه ۳۰ متر
۳. پل کابلی در آمریکا به دهانه ۵۰ متر ۴. پل کابلی در فرانسه به دهانه ۷۰ متر

۴- برج ایفل برای برپایی چه مراسمی و در چه سالی ساخته شده است؟

۱. نمایشگاه جهانی-۱۸۸۹ ۲. همایش ملی-۱۸۷۸
۳. کنفرانس معماری-۱۸۹۸ ۴. سمینار عمران-۱۸۸۵

۵- کدام یک از موارد زیر از ویژگی های فولاد می باشد؟

۱. شکل پذیری کم ۲. مقاومت زیاد در برابر خوردگی
۳. مقاومت زیاد ۴. سختی کم

۶- بطور معمول در صورتی که طول دهانه دو برابر شود، تغییر شکل آن چند برابر می شود؟

۱. ۲ ۲. ۴ ۳. ۸ ۴. ۱۶

۷- کدام گزینه از معایب سازه فولادی نسبت به سازه بتنی می باشد؟

۱. نصب سریعتر ۲. سبکتر شدن سازه
۳. نیاز به فضای کمتر ۴. مقاومت بیشتر در برابر خوردگی

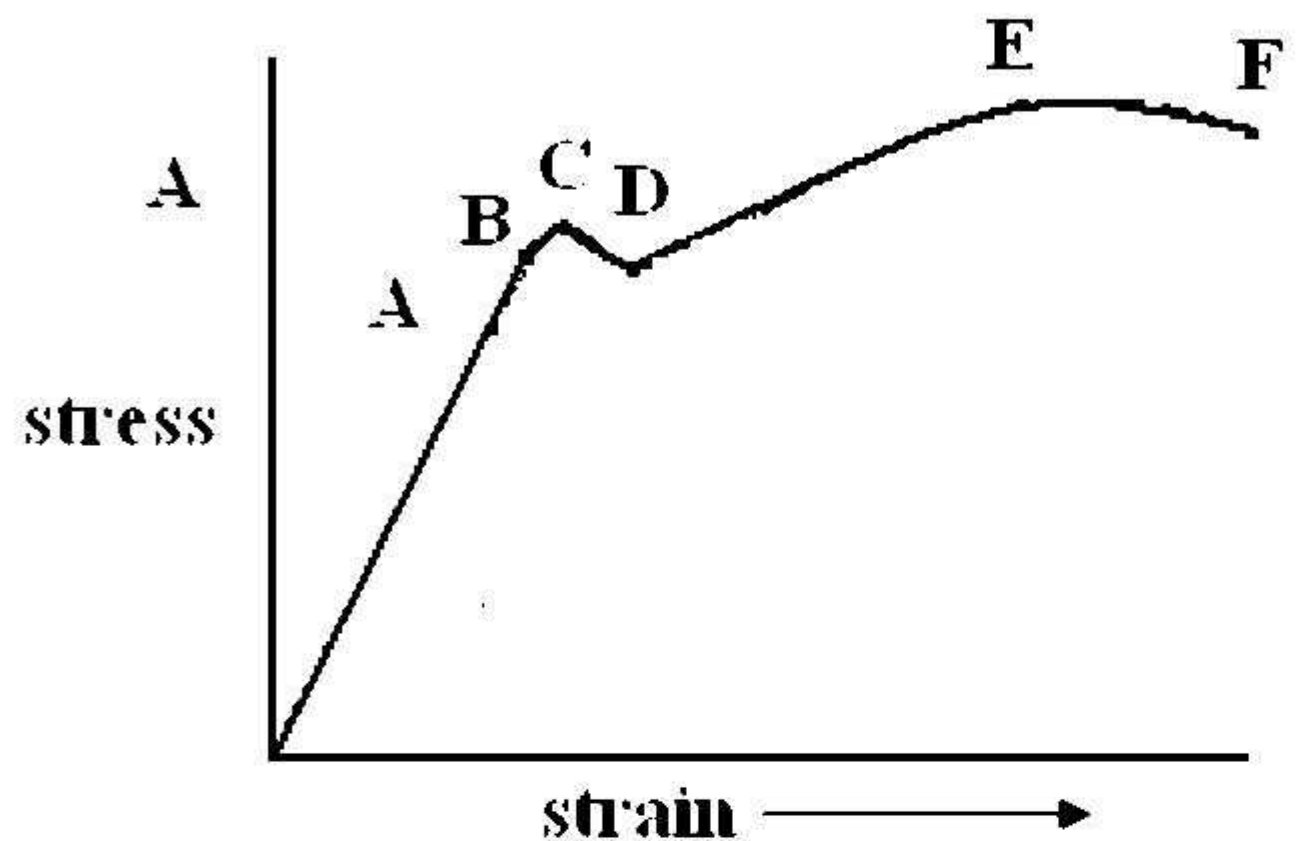
۸- کدامیک از بارهای زیر ماهیتی دائمی دارند؟

۱. بار باد ۲. بار زلزله ۳. بار برف ۴. بار مرده

۹- واحد ضریب ارتجاعی کدام گزینه می باشد؟

۱. MPa ۲. N / mm ۳. $N .mm$ ۴. $N .mm^2$

۱۰- نقطه F را در نمودار شکل مقابل چه می نامند؟



۱. نقطه ارتجاعی

۲. نقطه الاستیک

۳. نقطه گسیختگی

۴. نقطه پلاستیک

۱۱- میله ای بطول $1m$ بصورت قائم تحت اثر وزن خود طول آن $99m$ می شود، کرنش در میله چه میزان می باشد؟

۴. -0.02

۳. 0.02

۲. -0.01

۱. 0.01

۱۲- آیین نامه های ساختمانی در خصوص تغییر شکل در اعضا چه نظری دارند؟

۱. تا حدی که صدمه ای به عناصر غیر سازه ای و عملکرد ساختمان وارد نشود مجاز است.

۲. تا حدی که صدمه ی ناچیزی به عناصر سازه ای وارد شود مجاز است.

۳. تا حدی که تنها بخشی از سقف تخریب شود مجاز می باشد.

۴. در هیچ حالتی مجاز نیست.

۱۳- دستگاه تهویه مطبوعی که بعد از ساخت سازه بر روی سقف نصب می شود، چه نوع باری محسوب می شود؟

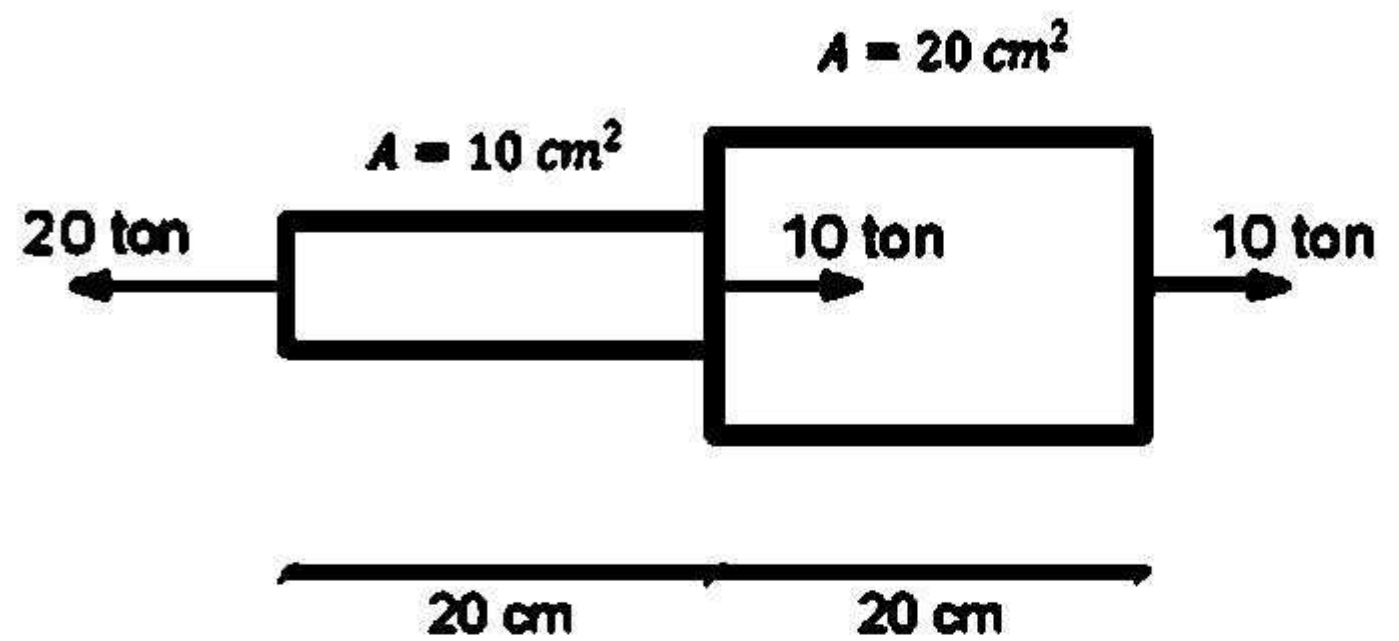
۴. بار زلزله

۳. بار زنده

۲. بار مرده

۱. بار برف

۱۴- تغییر طول کل میله مقابل چه مقدار می باشد؟ ($E = 21 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)



۱. 0.005 cm ۲. 0.014 cm ۳. 0.019 cm ۴. 0.024 cm

۱۵- میزان تغییر شکل در میله ای بطول L و سطح مقطع A و مدول الاستیسیته E تحت نیروی P چه مقدار می باشد؟

۱. $\frac{PL}{EA}$ ۲. $\frac{PE}{LA}$ ۳. $\frac{PA}{LE}$ ۴. $\frac{LA}{PE}$

۱۶- به نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری چه می گویند؟

۱. مدول الاستیسیته ۲. کرنش برشی ۳. ضریب پواسون ۴. ضریب سختی

۱۷- اگر تنش نهایی جسمی 2400 kg/cm^2 باشد و ضریب اطمینان طراحی آن ۲ باشد، تنش مجاز آن کدام گزینه می باشد؟

۱. 1200 kg/cm^2 ۲. 1600 kg/cm^2 ۳. 2000 kg/cm^2 ۴. 4800 kg/cm^2

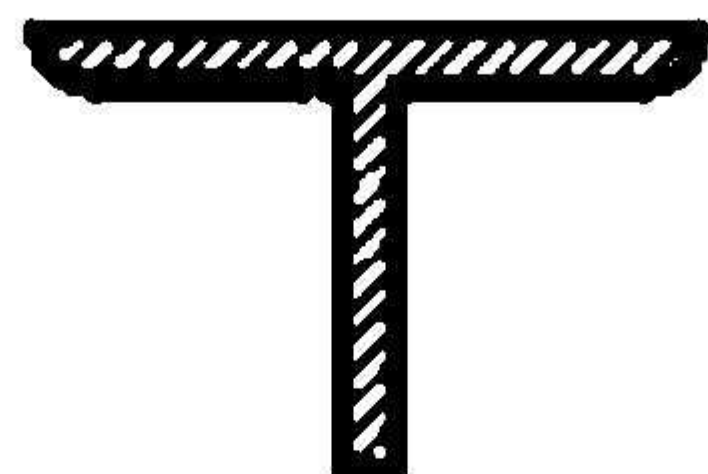
۱۸- دو ورقه فولادی توسط پیچی به قطر ۲۰ میلیمتر بهم متصل شده اند، اگر نیروی افقی وارده بر اتصال 15 kN باشد، تنش برشی متوسط در مقطع پیچ چقدر است؟ ($\pi = 3$)

۱. 25 MPa ۲. 50 MPa ۳. 75 MPa ۴. 100 MPa

۱۹- مقطع I شکل بال پهن سنگین را با چه نامی طبقه بندی می کنند؟

۱. INP ۲. IPE ۳. IPB_1 ۴. IPB_v

۲۰- نیمرخ فولادی مقابل چه نام دارد؟



۱. پرلین ۲. تسمه ۳. سپری ۴. نبشی

۲۱- گشتاور پیچشی 5 kN.m به یک محور فولادی به قطر 50 mm وارد می شود، زاویه پیچش را در صورتی که طول محور 2 m و $G = 85 \text{ GN.m}$ باشد بدست آورید:

۱. 0.192 rad ۲. 0.1009 rad ۳. 0.1384 rad ۴. 0.1768 rad

۲۲- در چه دمایی فولاد بیش از نیمی از ظرفیت سازه ای خود را از دست می دهد؟

۱. 260 ۲. 360 ۳. 616 ۴. 649

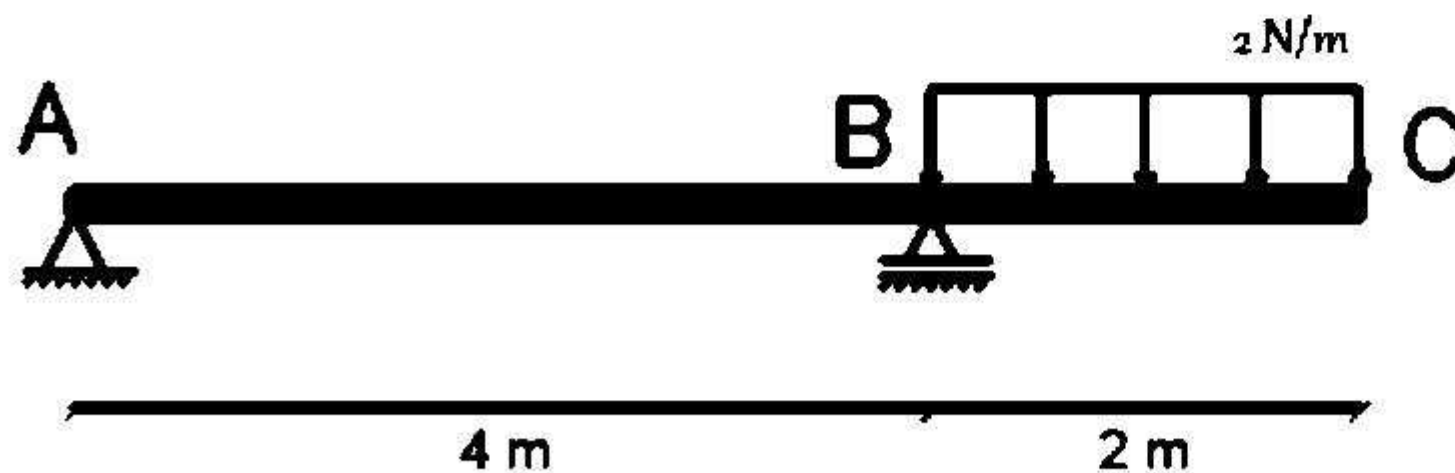
۲۳- کدام گزینه از اعضای اصلی سازه های فولادی می باشد؟

۱. تیرچه ها ۲. دال ها ۳. اعضای کششی ۴. اعضای پیچشی

۲۴- تیر طره کدامیک از شرایط تکیه گاهی زیر را دارد؟

۱. در دو انتها تکیه گاه گیردار دارد.
۲. در دو انتها تکیه گاه مفصلی دارد.
۳. یک انتها آزاد و انتهای دیگر گیردار می باشد.
۴. یک انتها گیردار و انتهای دیگر مفصلی می باشد.

۲۵- مقدار لنگر ماکزیمم تیر شکل مقابل چه مقدار می باشد؟



۱. 1 N.m ۲. 2 N.m ۳. 4 N.m ۴. 5 N.m

۲۶- تیری مستطیل شکل به ارتفاع ۴۰ سانتیمتر و عرض ۳۰ سانتیمتر تحت گشتاور خمشی $۲۰kN.m$ قرار دارد، حداکثر تنش فشاری در مقطع چه مقدار می باشد؟

۱. $۲MPa$ ۲. $۲/۵MPa$ ۳. $۳MPa$ ۴. $۳/۵MPa$

۲۷- تیری با مقطع مستطیل به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر و عرض ۴ سانتی متر با تنش مجاز محوری $۱۴۰۰kg/cm^۲$ مفروض است. حداکثر لنگر مجاز M که می توان به تیر اعمال کرد چقدر است؟

۱. $۰/۹۳t.m$ ۲. $۱/۳۸t.m$ ۳. $۰/۵۲t.m$ ۴. $۱/۲۶t.m$

۲۸- حداکثر تغییر شکل تیر ساده بطول L تحت تاثیر بار متمرکز P در وسط دهانه چقدر است؟

۱. $\frac{PL^۳}{۱۲EI}$ ۲. $\frac{PL^۳}{۲۴EI}$ ۳. $\frac{PL^۳}{۳۶EI}$ ۴. $\frac{PL^۳}{۴۸EI}$

۲۹- طول ستونی نصف شده است، بار بحرانی ستون چندبرابر می شود؟

۱. $۰/۲۵$ ۲. $۰/۵$ ۳. ۲ ۴. ۴

۳۰- بار بحرانی ستونی بطول ۲ متر با مقطع مربع به ضلع ۱۰ سانتیمتر که در یک انتها تکیه گاه گیردار و در انتهای دیگر آزاد است، چقدر می باشد؟ (ضریب الاستیسیته ستون $۲۰۰GN/m^۲$)

۱. $۱۰۲۸kN$ ۲. $۶۳۰kN$ ۳. $۱۲۰۶kN$ ۴. $۸۵۲kN$

سؤالات	نمبر	جواب صحيح
1	الف	
2	د	
3	ب	
4	الف	
5	ج	
6	د	
7	د	
8	د	
9	الف	
10	ج	
11	ب	
12	الف	
13	ج	
14	د	
15	الف	
16	ج	
17	الف	
18	ب	
19	د	
20	ج	
21	الف	
22	د	
23	ج	
24	ج	
25	ج	
26	ب	
27	الف	
28	د	
29	د	
30	الف	

۱- کدامیک از گزینه های زیر می تواند واحدی برای یک تنش نرمال باشد؟

۱. $N \cdot mm$ ۲. $N \cdot m^{-1}$ ۳. $Kg \cdot cm^{-2}$ ۴. $Kg \cdot cm^2$

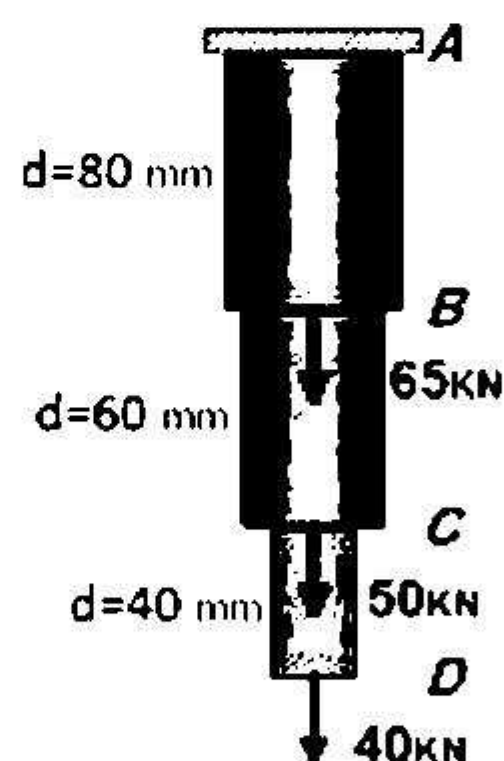
۲- یک کابل فولادی ۶۰ متری تحت اثر نیروی کششی ۶ کیلو نیوتن به اندازه ۴۸ میلیمتر کشیده می شود. کمترین قطر مجاز برای این کابل چند میلیمتر می باشد؟

۱. $4/8 mm$ ۲. $6/9 mm$ ۳. $17/5 mm$ ۴. $37/5 mm$

۳- میله فولادی نازکی به قطر ۲۰ میلیمتر، تحت نیروی کششی یکنواختی به اندازه 4π کیلونیوتن قرار دارد. در صورتیکه مدول ارتجاعی کششی فولاد برابر ۲۰۰ گیگاپاسکال و ضریب پوآسون آن $1/3$ باشد، میزان کاهش قطر این میله چند میلیمتر می باشد؟

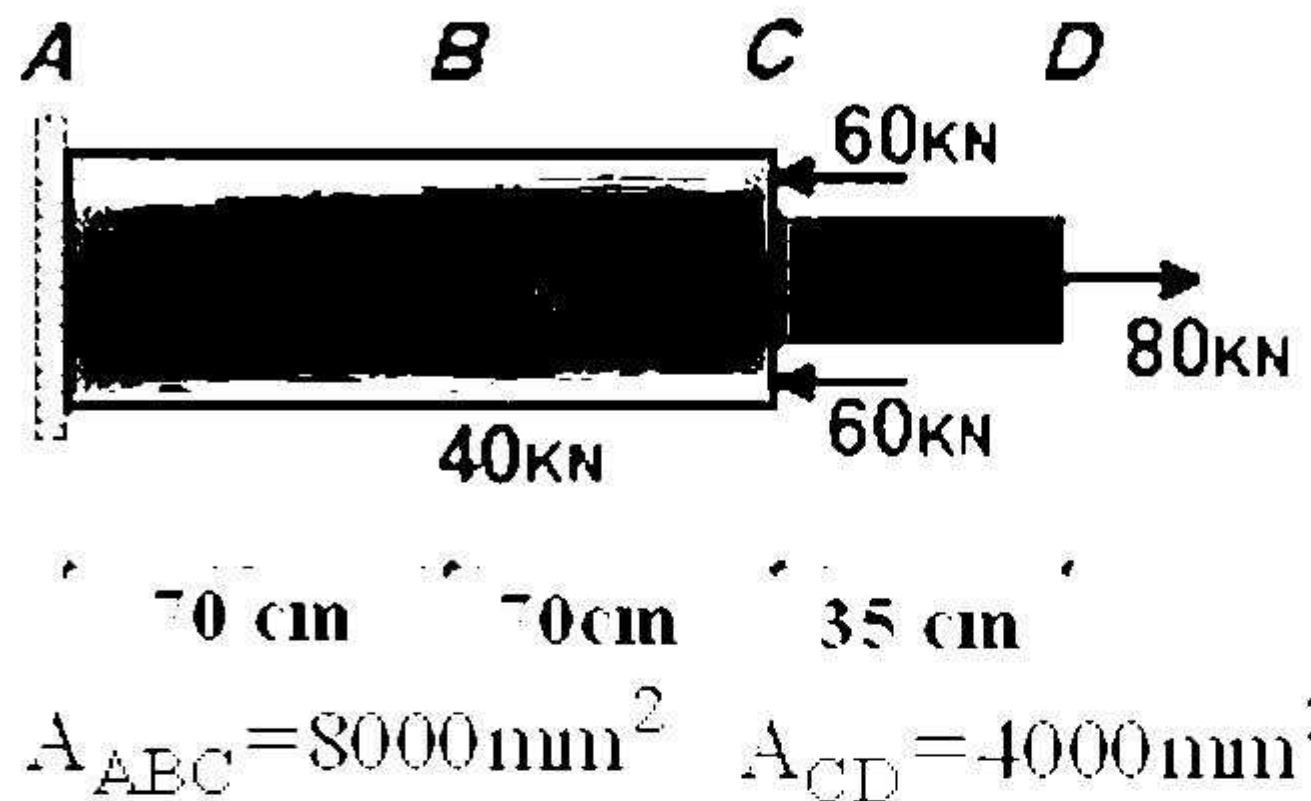
۱. $0/0004 mm$ ۲. $0/0002 mm$ ۳. $0/0006 mm$ ۴. $0/0012 mm$

۴- در قطعات نشان داده شده، تنش عمودی پدید آمده در قسمت های مختلف دارای چه رابطه ای با یکدیگر می باشند؟



۱. $\sigma_{AB} < \sigma_{BC} < \sigma_{CD}$ ۲. $\sigma_{AB} < \sigma_{BC} = \sigma_{CD}$
 ۳. $\sigma_{AB} > \sigma_{BC} > \sigma_{CD}$ ۴. $\sigma_{AB} = \sigma_{BC} < \sigma_{CD}$

۵- در شکل مقابل میزان جابجایی نقطه B چند میلیمتر می باشد؟ (مدول ارتجاعی برابر ۷۰ گیگا پاسکال می باشد)



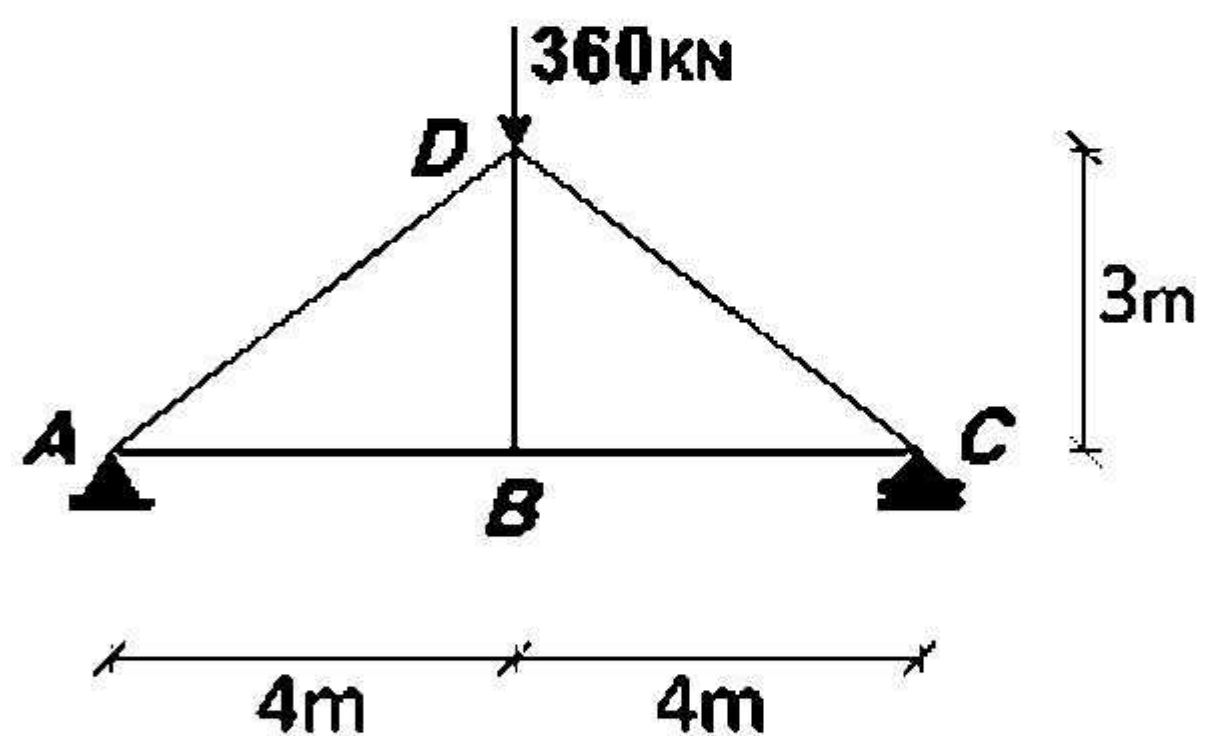
۴. صفر

۳. ۰/۱۵

۲. ۰/۰۵

۱. ۰/۱

۶- مساحت مقطع اعضای خرپای مقابل برابر ۴۰۰۰ میلیمتر مربع می باشد. تنش ایجاد شده در عضو مورب AB تحت شرایط بارگذاری نشان داده شده چقدر می باشد؟



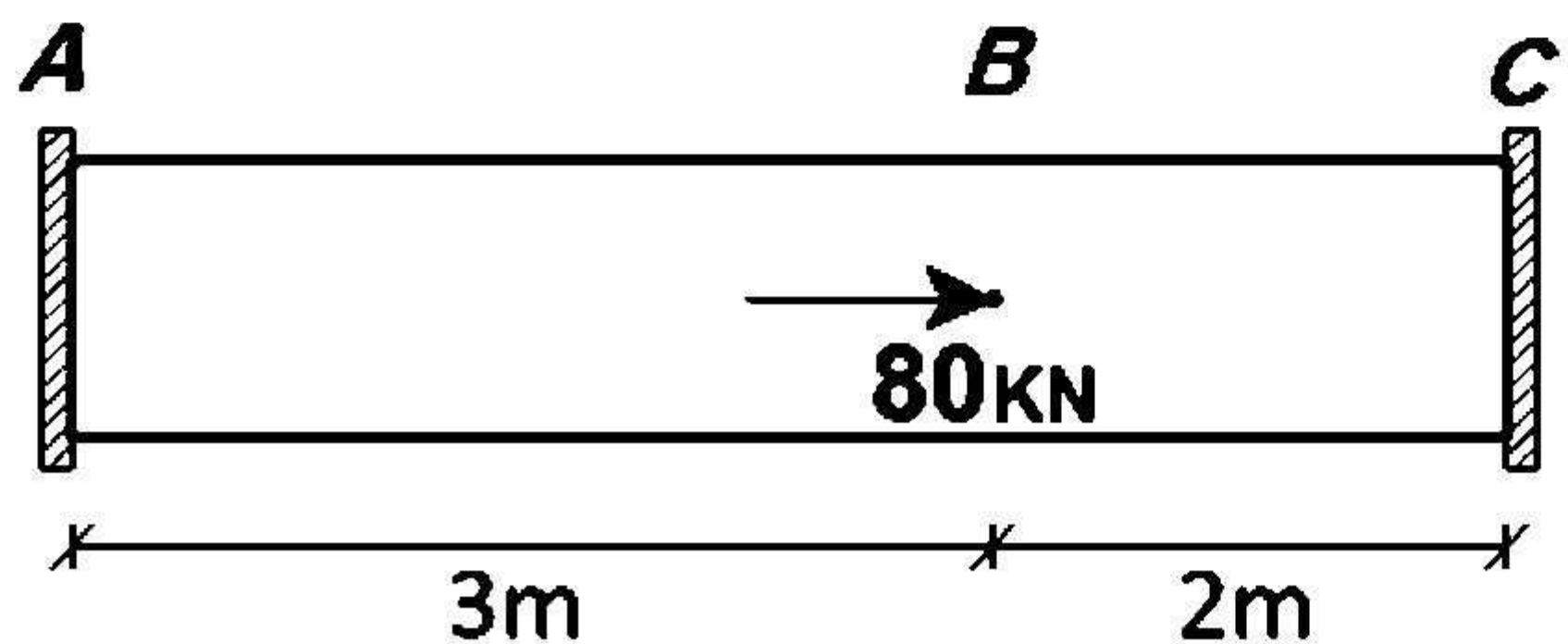
۴. $36/10 \text{ MPa}$

۳. $27/10 \text{ MPa}$

۲. $75/10 \text{ MPa}$

۱. $56/25 \text{ MPa}$

۷- به قطعه ABC نیروی محوری ۱۰۰ کیلونیوتنی اعمال می گردد. نسبت نیروی قسمت AB به نیروی قسمت BC چقدر است؟



۴. ۱/۵۰

۳. ۰/۶۷

۲. ۰/۶۰

۱. ۰/۴۰

۸- کدام گزینه زیر نشان دهنده رابطه بین کرنش و تنش ها در حالت کلی بارگذاری یک جسم، می باشد؟

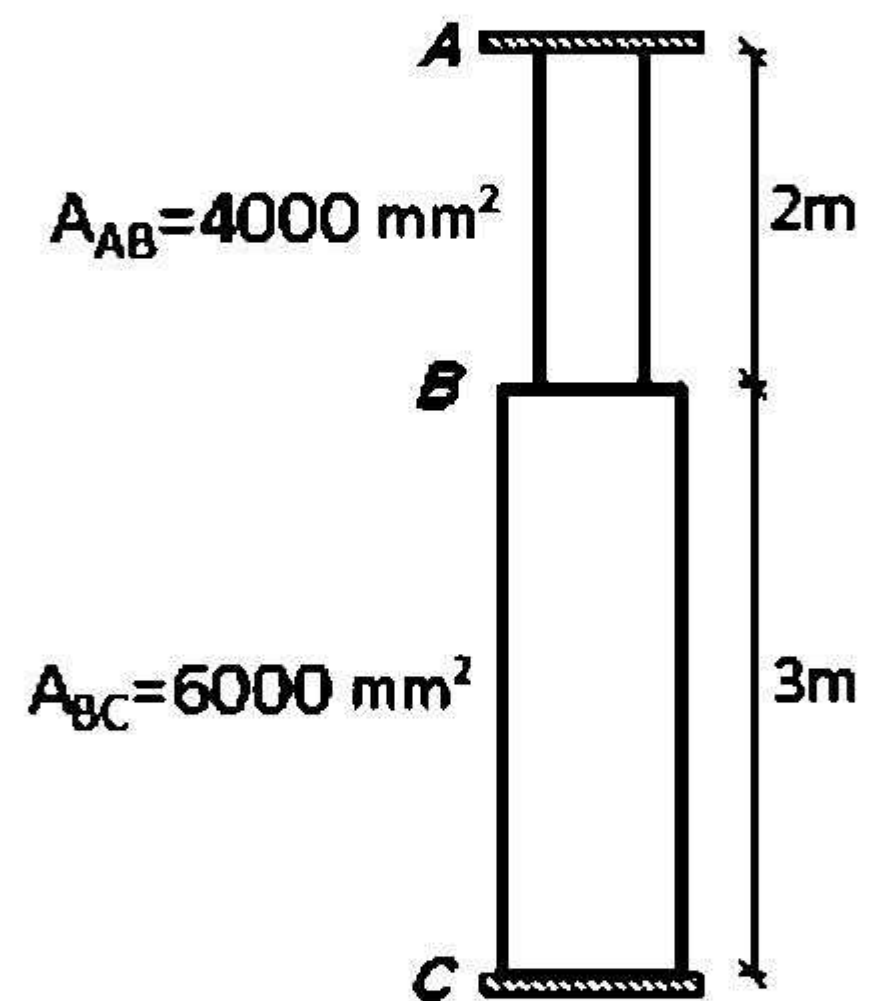
$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)) \quad .2$$

$$\varepsilon_x = \frac{\nu}{E}(\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)) \quad .1$$

$$\varepsilon_x = \frac{1}{\nu E}(\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)) \quad .4$$

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu\nu(\sigma_y + \sigma_z)) \quad .3$$

۹- دو قطعه فولاد ($E = 200 \text{ GPa}$, $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) تحت تاثیر تغییرات طولی ناشی از افزایش دمای محیط به میزان ۵۰ درجه سانتیگراد قرار می گیرند. تنش فشاری ایجاد شده ناشی از این تغییرات دما در قطعه BC برابر چند مگاپاسکال می باشد؟



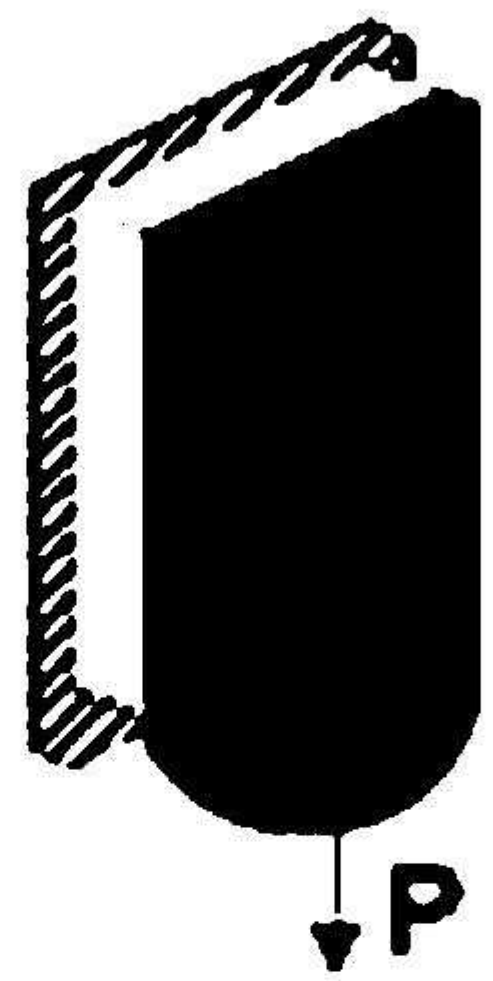
$$300 \text{ MPa} \quad .4$$

$$250 \text{ MPa} \quad .3$$

$$150 \text{ MPa} \quad .2$$

$$100 \text{ MPa} \quad .1$$

۱۰- قطعه ای پلاستیکی با ضریب ارتجاعی برشی برابر ۱۰۵۰ مگاپاسکال، از یک سو به دیوار و از سمت دیگر به صفحای صلب که بار قائم P را تحمل می کند متصل است. تغییر مکان زاویه ای ایجاد شده در پلاستیک ناشی از تنش برشی ۲۱ مگاپاسکال، چند رادیان می باشد؟

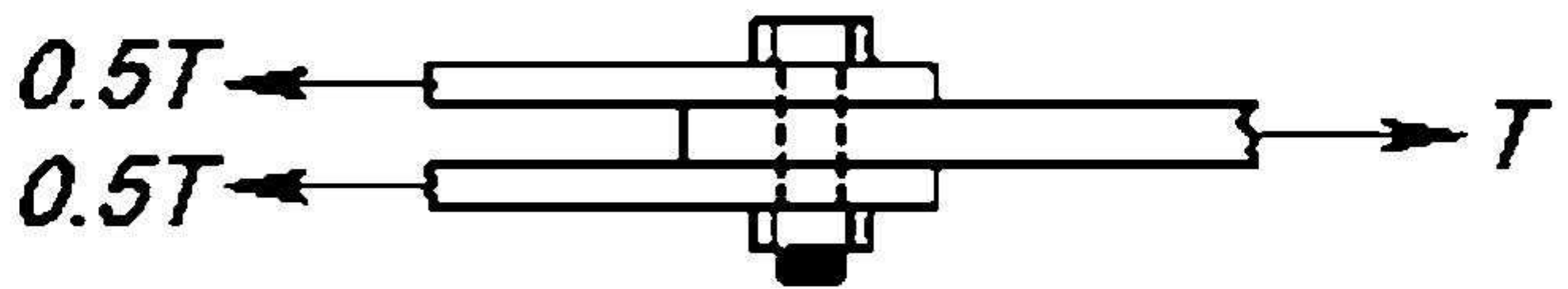


- ۰/۰۲

۰/۰۵

۰/۰۷

۰/۱
- ۱۱- در اتصال مقابل، تنش برشی مجاز پیچ برابر ۴۸ مگاپاسکال و قطر اسمی آن ۲۰ میلیمتر است. حداکثر نیروی T به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



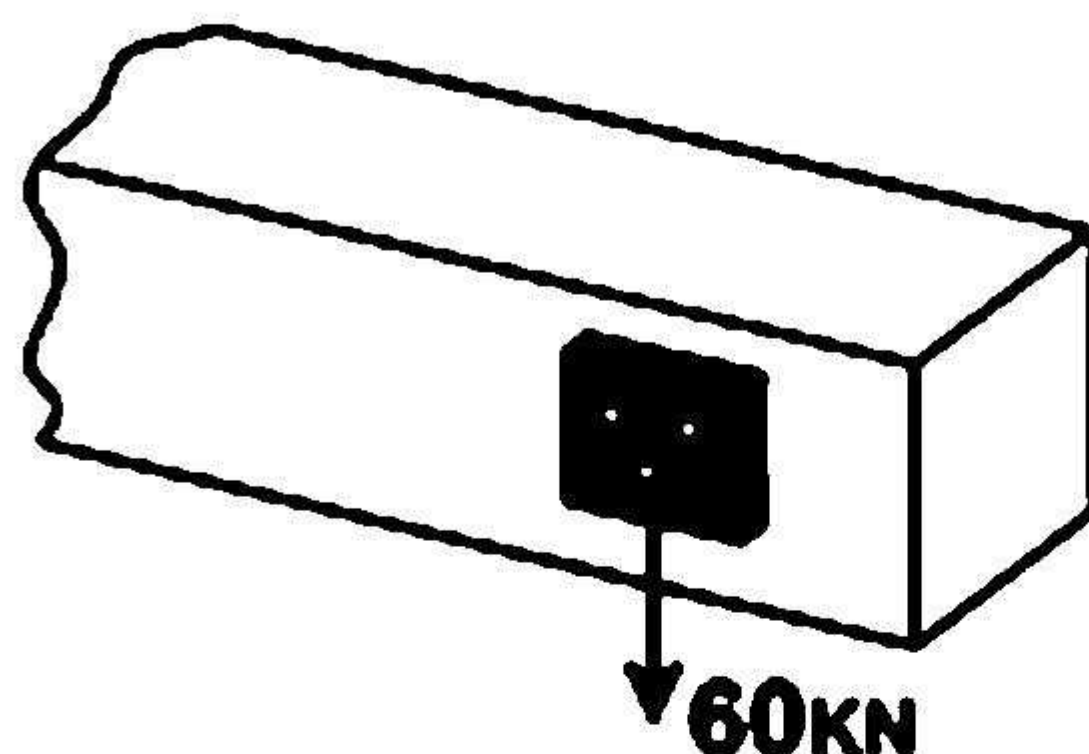
- ۷/۵ KN

۱۵/۱ KN

۳۰/۲ KN

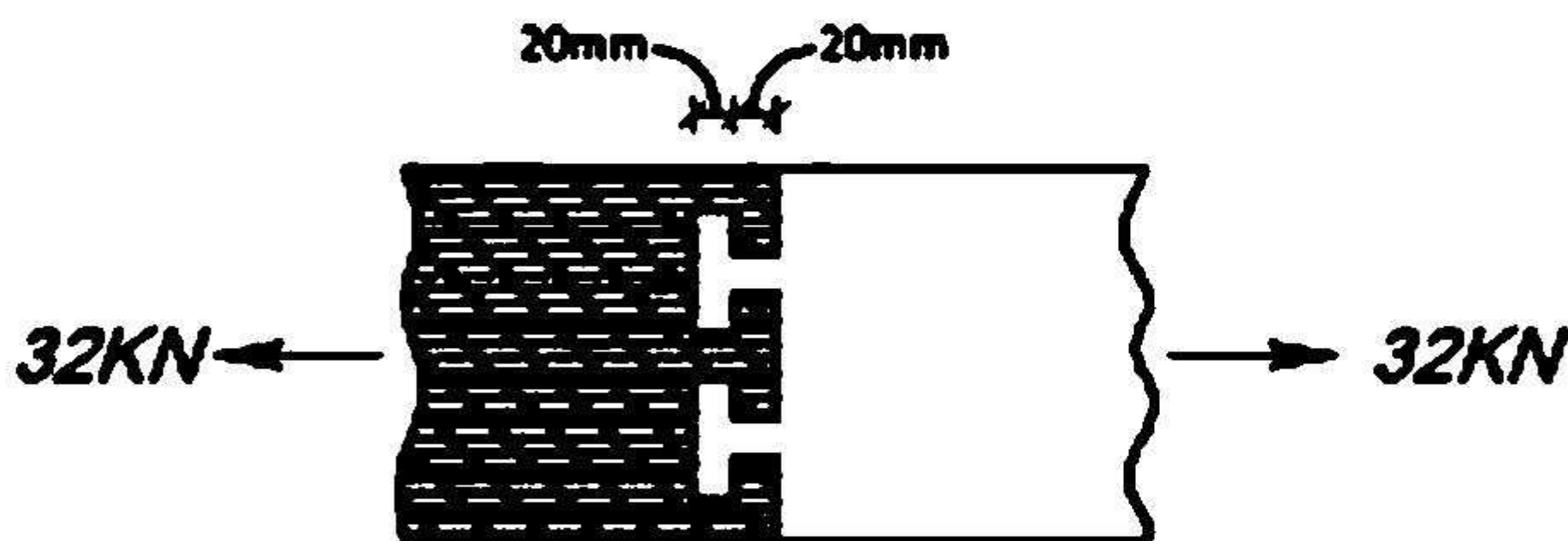
۴۸/۰ KN

۱۲- قطعه فولادی مقابل توسط سه پرچ به قطر ۲۸ میلیمتر به تیر چوبی متصل شده و تحت نیروی ۶۰ کیلونیوتن قرار دارد. مجموع تنش برشی اعمال شده به این اتصال چقدر می باشد؟



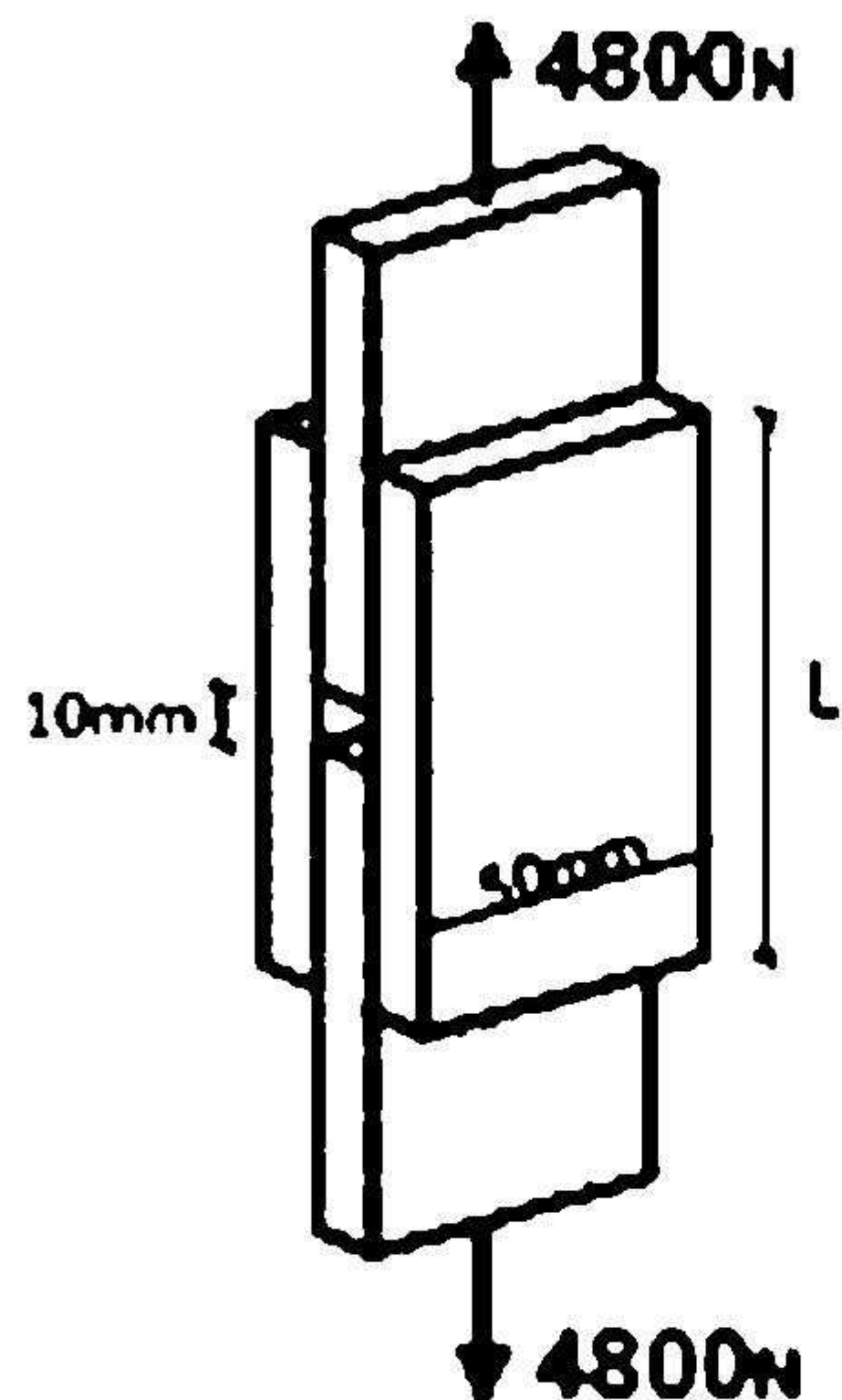
۱. $32/5 \text{ MPa}$ ۲. $48/7 \text{ MPa}$ ۳. $16/2 \text{ MPa}$ ۴. $97/4 \text{ MPa}$

۱۳- ضخامت قطعات مقابل که تحت نیروی کششی ۳۲ کیلونیوتن قرار دارند برابر ۲۰ میلیمتر می باشد. تنش برشی متوسط ایجاد شده در محل اتصال چند مگاپاسکال می باشد؟



۱. 10 MPa ۲. 20 MPa ۳. 40 MPa ۴. 80 MPa

۱۴- عضو های چوبی نشان داده شده در شکل توسط وصله های چوبی با سطوح چسب خورده به هم متصل شده اند. فاصله خالی بین دو انتهای این اعضا برابر ۱۰ میلیمتر می باشد. در صورتیکه حداکثر تنش برشی مجاز چسب استفاده شده برابر ۶۰۰ کیلوپاسکال باشد، حداقل طول وصله های چوبی (L) برابر کدامیک از مقادیر زیر می باشد؟



۱. ۴۰ mm ۲. ۵۰ mm ۳. ۸۰ mm ۴. ۹۰ mm

۱۵- گشتاور پیچشی که بر یک میله استوانه ای اعمال می شود، سبب چه اثراتی در آن می گردد؟

۱. ایجاد تغییر مکان زاویه ای در سطح مقطع و تنش برشی در طول میله
۲. ایجاد تغییر مکان زاویه ای و تنش برشی در سطح مقطع میله
۳. ایجاد تغییر مکان زاویه ای در طول مقطع و گشتاور خمشی در سطح مقطع میله
۴. ایجاد گشتاور خمشی در طول میله و تنش برشی در سطح مقطع آن

۱۶- در مورد یک شفت دایره ای به قطر ۴۰ میلیمتر، اگر آن را تبدیل به یک مقطع توخالی با قطر داخلی ۳۰ میلیمتر و قطر خارجی ثابت (۴۰ میلیمتر) نماییم، ممان اینرسی قطبی نسبت به حالت اول چه تغییری می کند؟

۱. ۴۶ درصد افزایش می یابد.
۲. ۳۲ درصد کاهش می یابد.
۳. ۶۴ درصد کاهش می یابد.
۴. ۶۸ درصد کاهش می یابد.

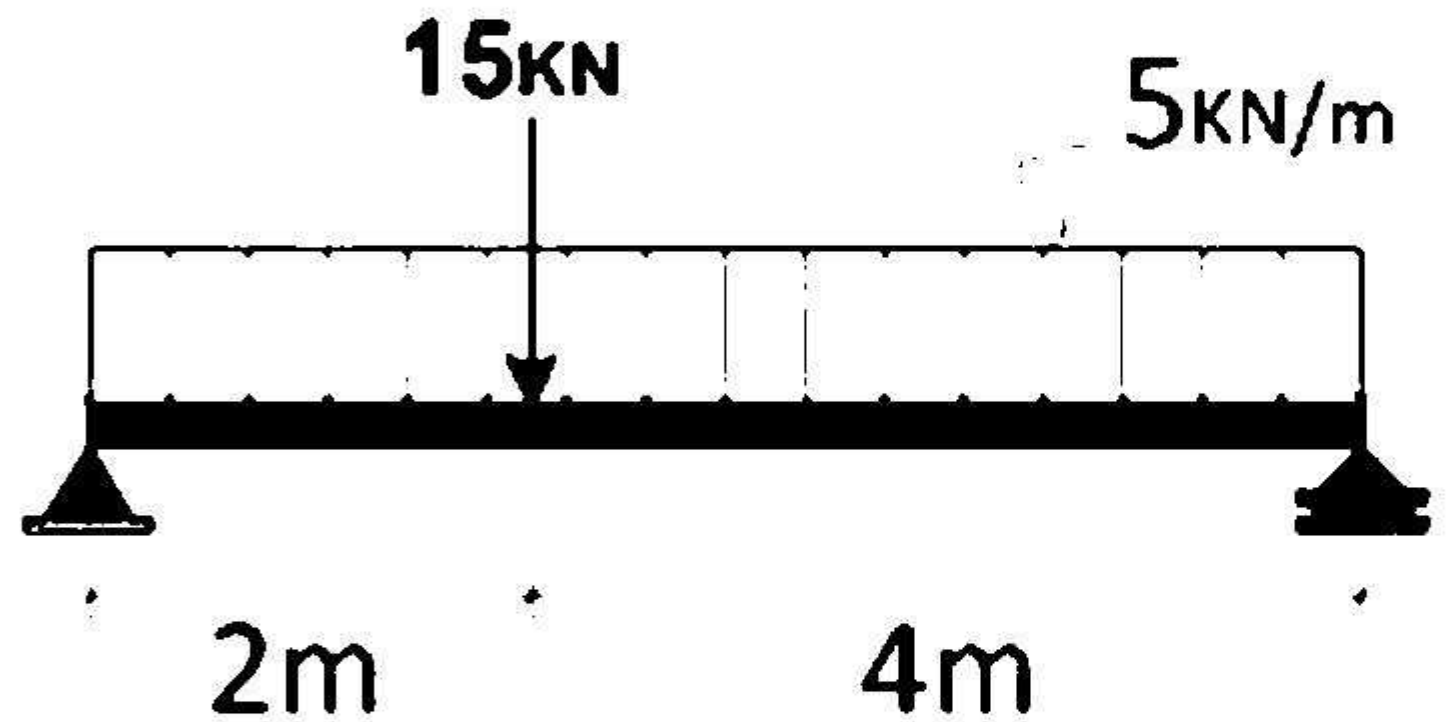
۱۷- یک محور فولادی با تنش برشی مجاز ۸۰ مگاپاسکال، زاویه پیچش مجاز ۰/۰۲ رادیان، قطر ۸ سانتیمتر و طول ۱ متر که ضریب ارتجاعی برشی آن ۸۵ گیگاپاسکال می باشد، حداکثر چه لنگر پیچشی را می تواند تحمل کند؟

۱. $۸/۰۴ \text{ KN} \cdot \text{m}$ ۲. $۶/۸۴ \text{ KN} \cdot \text{m}$ ۳. $۱۲/۸ \text{ KN} \cdot \text{m}$ ۴. $۱۰/۹ \text{ KN} \cdot \text{m}$

۱۸- کار انجام شده در واحد زمان برای محوری با شعاع r که تحت گشتاور پیچشی T با سرعت زاویه ای ثابت ω در محدوده رفتار ارتجاعی قرار دارد، بصورت کدامیک از روابط زیر تعریف می گردد؟

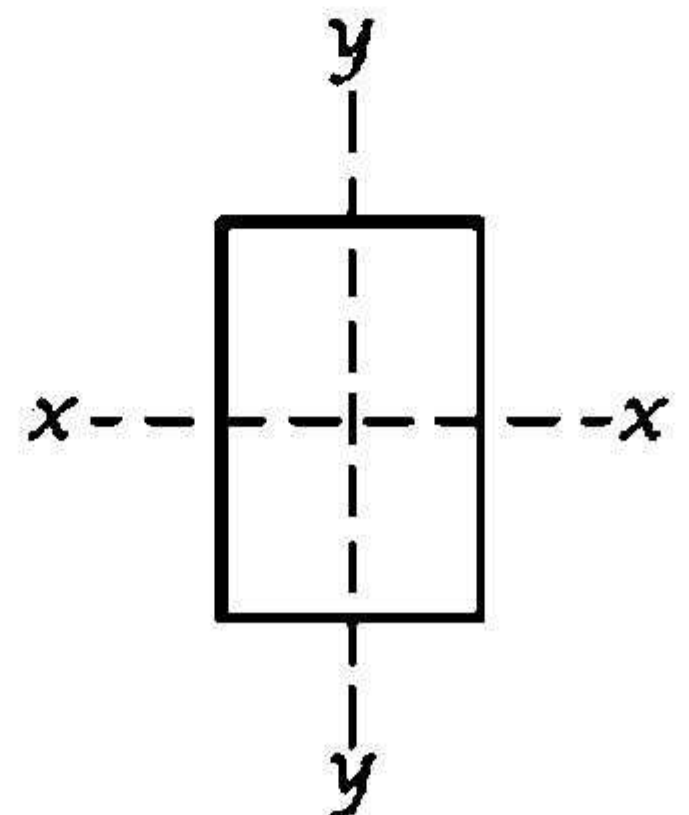
۱. $T \cdot \omega$ ۲. $T \cdot r \cdot \omega$ ۳. $۲ \cdot T \cdot \omega$ ۴. $۲ \cdot T \cdot r \cdot \omega$

۱۹- در تیر مقابل که تحت بار گسترده یکنواخت و یک بار متمرکز قرار دارد، میزان نیروی برشی حداکثر و لنگر خمشی ماکزیمم بترتیب چقدر است؟



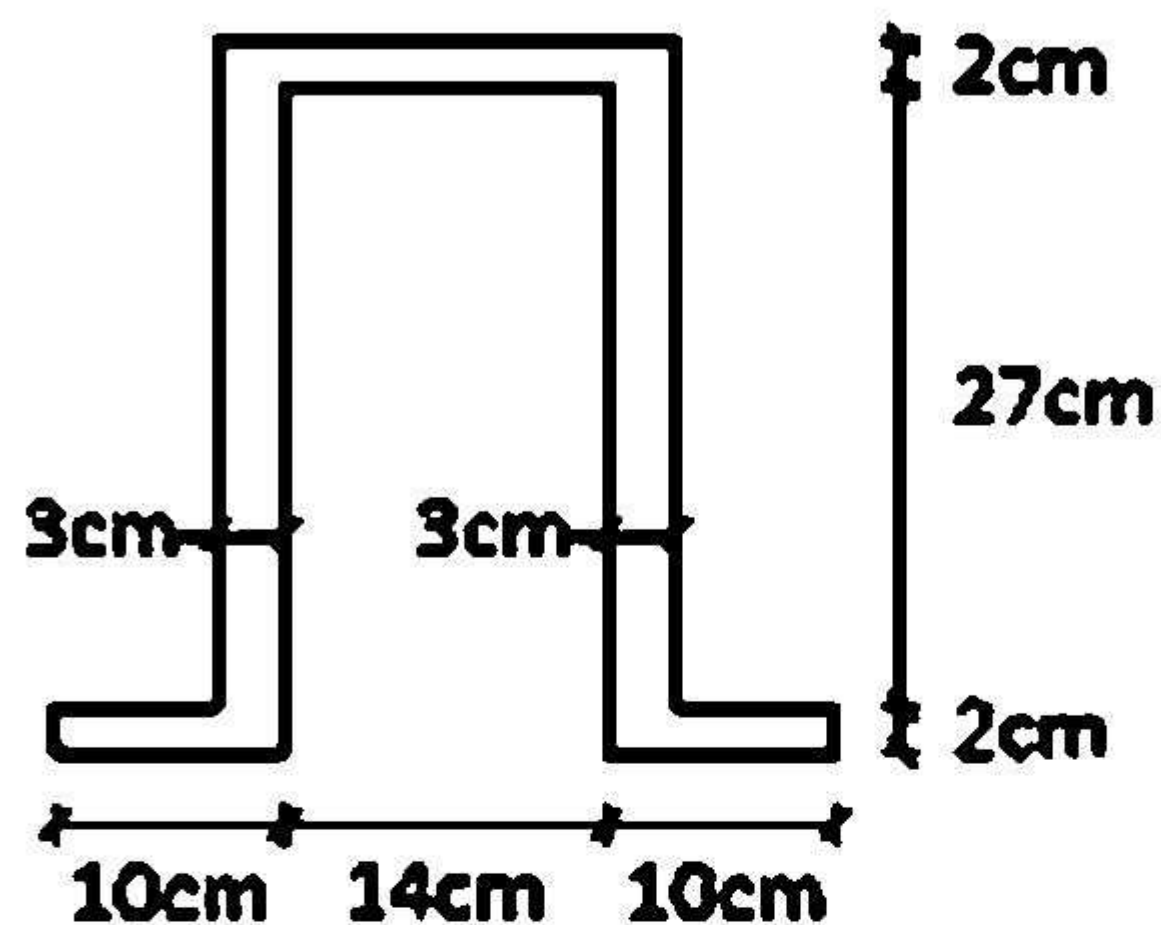
۱. ۲۵ KN , $۴۰ \text{ KN} \cdot \text{m}$ ۲. ۲۰ KN , $۴۰ \text{ KN} \cdot \text{m}$
۳. ۴۰ KN , $۲۵ \text{ KN} \cdot \text{m}$ ۴. ۲۵ KN , $۱۵ \text{ KN} \cdot \text{m}$

۲۰- در شکل زیر در صورتیکه عرض مقطع ۲۰ سانتیمتر و ارتفاع آن ۲۰ سانتیمتر باشد، گشتاور دوم (ممان اینرسی) این مقطع مستطیلی حول محور x ، چند برابر این مقدار حول محور y می باشد؟



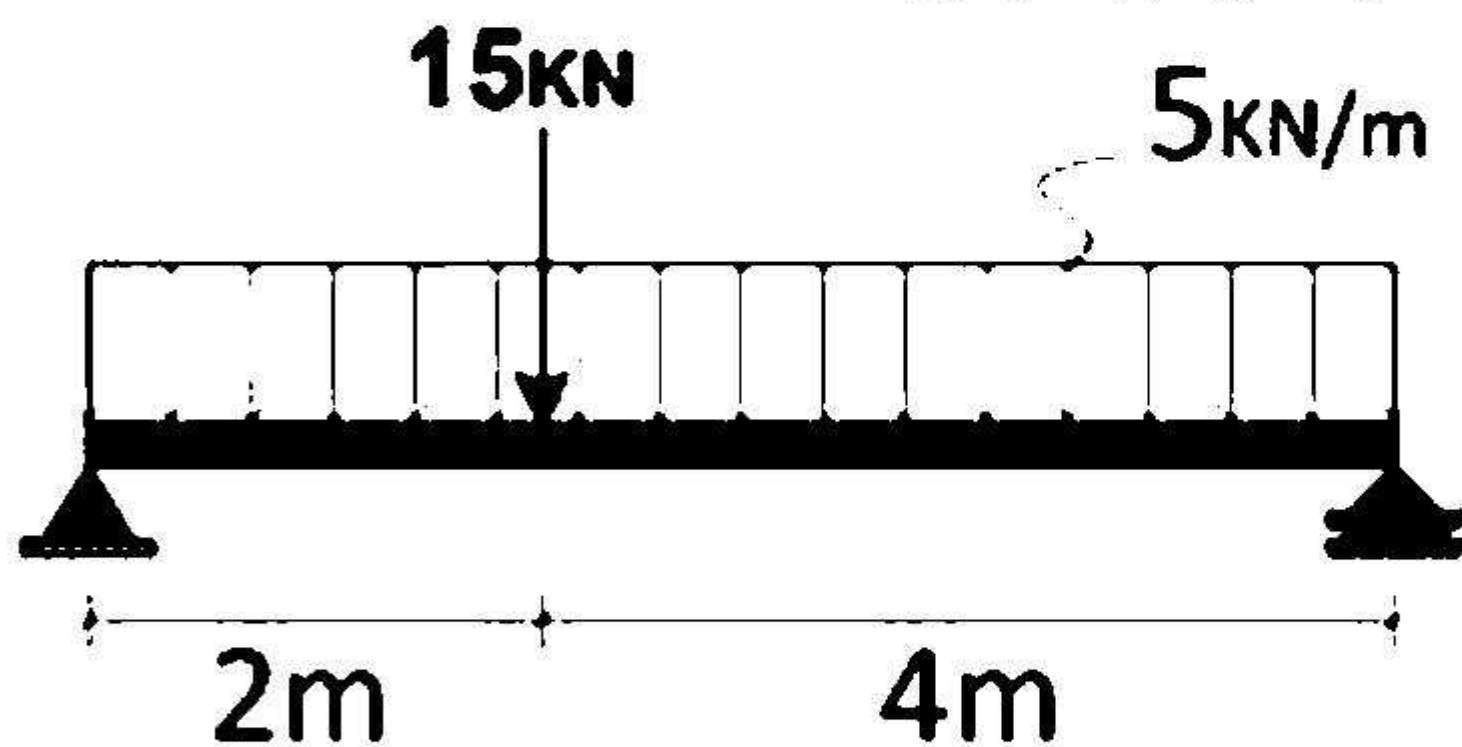
۱. ۰/۴۴ ۲. ۱/۲۵ ۳. ۱/۴۰ ۴. ۲/۲۵

۲۱- در مقطع نشان داده شده تحت خمش حول محور افق، فاصله تار خنثی از پایین ترین قسمت مقطع چند سانتیمتر است؟



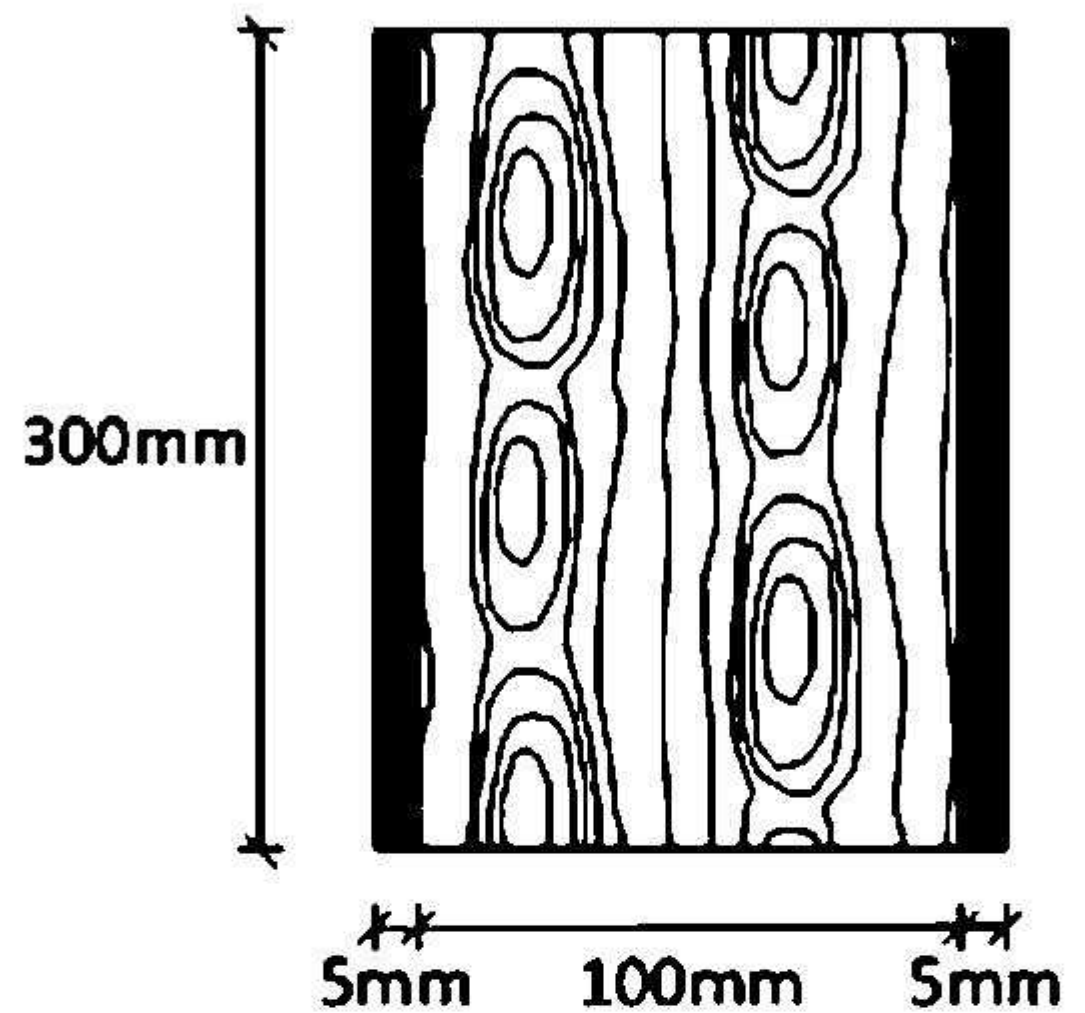
۱. $13/50\text{ cm}$ ۲. $13/75\text{ cm}$ ۳. $15/50\text{ cm}$ ۴. $17/00\text{ cm}$

۲۲- در تیر مقابل با مقطع عرضی مستطیلی به عرض ۲۰ سانتیمتر و ارتفاع ۴۰ سانتیمتر، حداکثر تنش عمودی ناشی از لنگر خمشی ماکزیمم چقدر می باشد؟



۱. 5 MPa ۲. $7/5\text{ MPa}$ ۳. 10 MPa ۴. $10/5\text{ MPa}$

۲۳- برای تقویت یک تیر چوبی که تحت لنگر خمشی ۶۷/۵ کیلونیوتن متر قرار دارد، از دو ورق فولادی در دو سمت آن استفاده شده است. در صورتیکه ضرایب الاستیسیته فولاد و چوب به ترتیب برابر ۲۰۰ گیگاپاسکال و ۱۰ گیگاپاسکال باشند؛ حداکثر تنش ایجاد شده در ورق های چقدر می باشد؟



۱. $15 MPa$ ۲. $30 MPa$ ۳. $150 MPa$ ۴. $300 MPa$

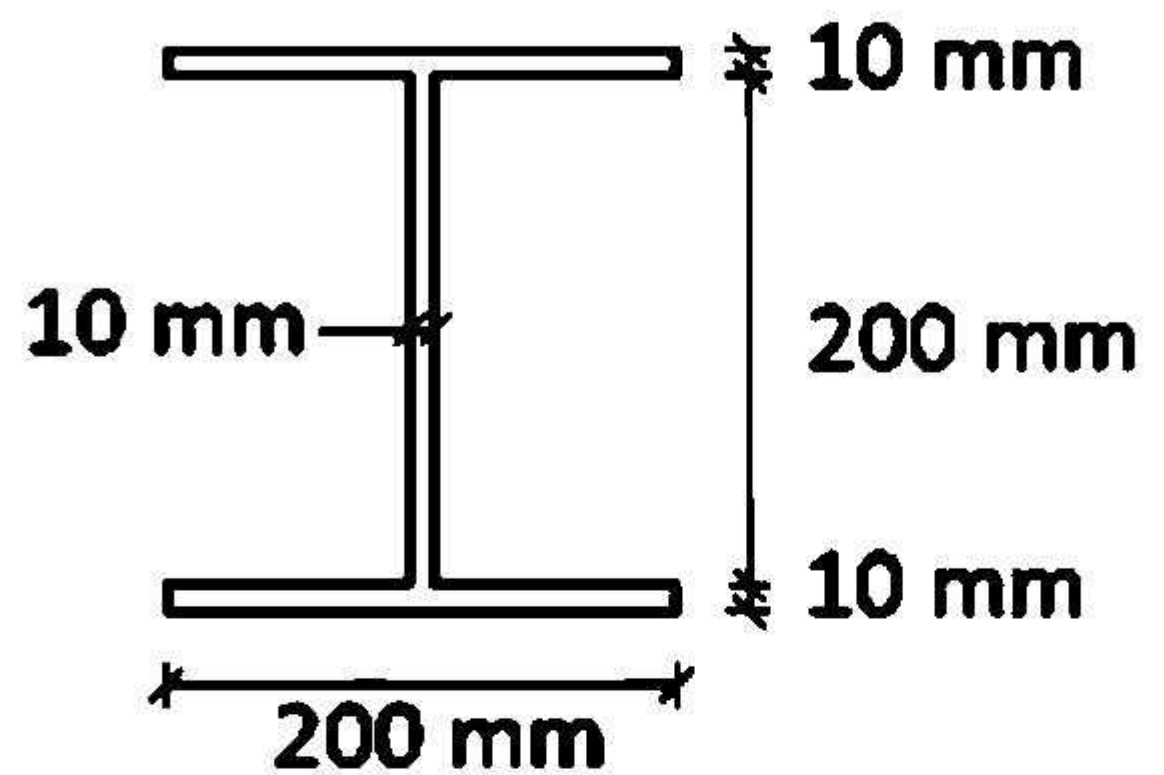
۲۴- برای یک تیر طره منشوری به طول L که تحت بار گسترده یکنواختی بشدت q در واحد طول قرار گرفته است، میزان تغییر شکل حداکثر (خیز) از کدامیک از روابط زیر محاسبه می گردد؟

۱. $\frac{5ql^4}{384EI}$ ۲. $\frac{ql^4}{8EI}$ ۳. $\frac{ql^3}{48EI}$ ۴. $\frac{ql^3}{3EI}$

۲۵- در شرایط مساوی، اندازه بار بحرانی کمانشی کدامیک از ستون های زیر با توجه به شرایط تکیه گاهی دارای بیشترین مقدار می باشد؟

۱. ستون با دو انتهای مفصلی ۲. ستون با دو انتهای گیردار
۳. ستون یک سر گیردار-یک سر مفصل ۴. ستون یک سر گیردار-یک سر آزاد

۲۶- ستونی با مقطع نشان داده شده که از سه قطعه ۱۰ در ۲۰ سانتیمتر تشکیل شده، متحمل بار فشاری محوری می‌گردد. شعاع ژیراسیون مقطع حول محور ضعیف به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر می‌باشد؟



۱. $13/35 \text{ mm}$ ۲. $47/17 \text{ mm}$ ۳. $50/80 \text{ mm}$ ۴. $92/02 \text{ mm}$

۲۷- مطابق با ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ایران، برای تیری به طول ۷/۲۰ متر، میزان حداکثر تغییر شکل خمشی مجاز ناشی از بارهای زنده به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟

۱. 20 mm ۲. 30 mm ۳. 26 mm ۴. 17 mm

۲۸- مولفه قائم نیروی زلزله معمولاً در طراحی کدامیک از اعضای سازه‌ای مورد محاسبه قرار می‌گیرد؟

۱. تیرهای اصلی ۲. ستون‌ها ۳. کف‌ها ۴. طره‌ها

۲۹- در تعریف عملکرد سیستم‌های سازه‌ای در برابر بارهای جانبی، کدامیک از المان‌های زیر برای افزایش مقاومت جانبی سازه‌های فولادی مرتفع، ساختمان را مشابه تنه درخت مهاربندی جانبی می‌کند؟

۱. دیوارهای برشی بتن آرمه ۲. مهاربندهای ضربدری ۳. طبقات خرابایی بین قاب‌های مهاربندی شده ۴. هسته‌های برشی

۳۰- کدامیک از موارد زیر، از جمله ضعف‌های سازه‌های فولادی در مقایسه با ساختمان‌های ساخته شده از اسکلت بتن آرمه می‌باشد؟

۱. کاهش فضای مفید ۲. سنگین‌تر بودن سازه ۳. طولانی‌تر شدن زمان ساخت ۴. مقاومت کمتر در برابر حریق

نمبر رد سوال	ياستخ صحيح
1	ج
2	ب
3	د
4	ب
5	د
6	ب
7	د
8	ب
9	الف
10	الف
11	ج
12	د
13	ب
14	د
15	ب
16	ب
17	ب
18	الف
19	الف
20	د
21	ج
22	ب
23	د
24	ب
25	ب
26	ب
27	الف
28	د
29	د
30	د